COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 NOVEMBRE 1895,

PRÉSIDENCE DE M. MAREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

BOTANIQUE. — *Truffe* (Terfezia Hanotauxii) *de Téhéran;*
par M. Ad. Chatin.

« M. Hanotaux, alors encore Directeur des Consulats et Affaires commerciales au Ministère des Affaires étrangères, m'écrivait le 7 mai 1894 :

» ... J'aurai l'honneur de vous communiquer, dès que je les aurai reçus, les renseignements que j'attends d'Athènes et de Téhéran.

» Et le 7 juin, devenu Ministre :

» ... Pour faire suite à la lettre de mon département du 7 mai, je viens vous informer que, d'après les indications qui me sont fournies par M. de Balloy, Ministre de la République à Téhéran, la production truffière est à peu près nulle en Perse. On récolte toutefois quelques Truffes dans le Mazandéran et dans la province de Chiraz; ces tubercules sont blancs et répandent peu de parfum.

» M. de Balloy m'a d'ailleurs fait parvenir quelques spécimens des Truffes en question, que je m'empresse de vous transmettre.

» A noter que les Truffes de Téhéran, dites blanches et sans parfum, ne diffèrent pas, sous ce rapport, de la généralité des Terfâs ou Terfez d'Algérie, de Tunisie et du Maroc, dits *Turnera* en Sardaigne, *Turmera* en Espagne, *Kamés* à Damas et à Alep, *Touboulanes* au Caucase, et *Domalan* à Smyrne.

» Ces caractères organoleptiques sont, avec la maturation printanière (de mars à mai), caractères du groupe entier des Terfâs (*Terfezia* et *Tirmania*).

» Les tubercules envoyés de Téhéran, soigneusement, mais imprudemment enveloppés dans de la mousse encore fraîche, laquelle les eût bien conservés durant une courte période, mais a été cause d'altérations graves pendant leur trop long voyage, sont arrivés noirs, très ramollis et presque fluidifiés. Leur forme, à peine reconnaissable sur un petit nombre d'entre eux, paraissait toutefois être, comme celle de la généralité des Terfâs, plus ou moins ovoïde.

» Les sporanges, dont les parois avaient disparu dans la décomposition générale, laissaient libres les spores parfois encore rapprochées huit à huit, comme elles avaient dû l'être dans les sporanges, dont la membrane a maintenant disparu.

» Les spores, qui seules ont échappé (ou du moins paraissent avoir échappé) à la décomposition, présentent les caractères suivants :

» Forme arrondie, caractéristique du genre *Terfezia* (par opposition au genre *Tirmania*, aux spores oblongues); coloration nulle ou jaunâtre (qui a dû être celle de la chair des tubercules, de même que la Truffe de Périgord ne doit sa couleur noir-violet qu'aux spores dont elle est faite, ses tissus étant incolores); surface relevée d'un réseau portant souvent à ses angles de grosses verrues à sommet arrondi, et non coupé carrément, comme dans le *Terfezia Leonis*, ni allongé en papilles, ainsi qu'on l'observe chez le *Terfezia leptoderma, Metaxasi*, et surtout *Goffartii*.

» Le diamètre des spores, très bon caractère, est compris entre $0^{mm},23$ et $0^{mm},25$.

» Une question se posait : la Truffe reçue en 1894 de M. le Ministre de France à Téhéran est-elle espèce bien distincte de toutes celles actuellement connues? Les grosses verrues à sommet arrondi des spores porteraient à l'admettre; mais ces grosses verrues n'étaient-elles pas le produit d'un phénomène possible d'endosmose, distendant, sur quelques points, les spores immergées dans la masse presque fluide des tubercules en décomposition.

» Un nouvel examen s'imposait, qui porterait sur des Truffes mises, dans des conditions appropriées, à l'abri de toute altération.

» M. Hanotaux voulut bien se faire encore l'interprète de mes desiderata, lesquels, renouvelés par M. Bompard, son successeur à la Direction des Consulats, viennent d'être, je ne dirai pas satisfaits, mais comblés par le nouvel envoi que m'annonce M. Bompard dans la lettre suivante, en date du 6 juillet 1895 :

» ..... M. le Ministre de la République à Téhéran vient de m'adresser, et j'ai l'honneur de vous transmettre ci-joint, pour faire suite à ma communication précédente, six caisses renfermant une certaine quantité de Truffes.

» M. de Balloy m'annonce l'envoi ultérieur d'une caisse contenant de la terre dans laquelle poussent ces tubercules. Je ne manquerai pas de la mettre à votre disposition dès qu'elle me sera parvenue.

» Je m'empressai d'ouvrir les caisses, lesquelles contenaient des Truffes : les unes, sèches, entourées chacune d'une poignée de coton; d'autres immergées dans l'alcool; d'autres enfin, les plus grosses, étaient enfermées dans des boîtes de conserve, hermétiquement closes; dans plusieurs elles étaient en outre plongées dans de la graisse.

» On voit que les plus minutieuses précautions avaient été prises pour que les Truffes de la récolte de 1895 échappassent à toute cause d'altération, but qui a été parfaitement atteint.

» Il était ainsi possible de déterminer sûrement les caractères de la Truffe de Téhéran, caractères ou tout à fait méconnaissables, ou restant douteux en raison de la profonde altération subie par les tubercules reçus en 1894.

» Ces caractères sont les suivants :

» Tubercules moyens ou même gros, du poids de 15^{gr} à 60^{gr}.

» Périderme lisse, parfois fendillé, brun noir, se fonçant encore après la récolte ([1]).

» Chair blanchâtre, passant au bistre par la dessiccation, assez molle, peu sapide.

» Sporanges ovoïdes, à très court pédicule, octospores, à membrane souvent disparue à la maturité des spores.

» Spores rondes, caractère qui classe la Truffe de Téhéran dans le genre *Terfezia*, à surface relevée d'un réseau régulier très prononcé et

---

([1]) Serait-ce là le vrai Kamé noir de Bagdad? Tous les *Terfezia* brunissent plus ou moins; au contraire, les deux *Tirmania* connus restent incolores.

portant, sur tout ou partie des angles, de grosses verrues à sommet *arrondi*, jamais tronqué comme dans le *Terfezia Leonis* (1).

» Ces verrues ou grosses papilles arrondies des spores, déjà observées en 1894, où, en raison de l'altération subie par les tubercules, on pouvait supposer qu'elles étaient produites par un phénomène d'endosmose, sont donc bien un caractère normal, caractère qui suffirait à distinguer le Terfâs de Téhéran de tous ses congénères connus, et notamment des plus voisins.

» Il faut compter parmi ces derniers les espèces suivantes : *Terfezia Claveryi, T. Boudieri, T. Hafizi, T. Leonis,* qui, d'ailleurs, se distinguent toutes par le périderme moins coloré et, chacune, par d'importants caractères, savoir :

» Le *Terfezia Claveryi*, par le diamètre des spores ne dépassant pas $0^{mm},22$ à $0^{mm},23$; par le réseau, très irrégulier et à plus faible relief, qui recouvre celles-ci, et par le manque absolu de verrues.

» Le *Terfezia Boudieri*, par l'absence de réseau, ses fines granulations et le diamètre des spores, lequel ne dépasse pas $0^{mm},22$.

» Le *Terfezia Hafizi* aussi, par l'absence de grosses verrues et le très faible diamètre ($0^{mm},18$ à $0^{mm},20$) des spores.

» Le *Terfezia Leonis*, peut-être de toutes les espèces affines la plus rapprochée par le diamètre ($0^{mm},22$ à $0^{mm},26$) de ses spores, diffère nettement par la troncature des verrues en forme de dents d'engrenage, non moins que par l'abondance de celles-ci, qui recouvrent constamment la surface entière des spores.

» Le Terfâs de Téhéran, que caractérisent : le périderme noirâtre, le réseau accentué, les grosses verrues arrondies et le diamètre des spores ($0^{mm},22$ à $0^{mm},25$), ne pouvant être rattaché que de loin, comme variété, ainsi que la pensée nous en était d'abord venue, à l'un des types spécifiques connus, il y a lieu de l'admettre comme espèce distincte.

» Nous donnons à cette nouvelle espèce de Tubéracées le nom de *Terfezia Hanotauxii*, qui rappellera le gracieux empressement mis par un éminent homme d'État à provoquer la recherche et l'envoi, de contrées souvent lointaines, de ces Terfâs ou Truffes blanches de printemps, peu sapides, mais éminemment nutritives, intéressant à la fois l'Économie domestique et la Science, qui croissent providentiellement à la surface du sol, sorte de manne venant s'offrir d'elle-même aux populations des régions désertiques. »

---

(1) Les spores, toujours libres dans l'envoi de 1894, le sont fréquemment encore ici.

CHIMIE. — *Sur un élément probablement nouveau existant dans les terbines.* Note de M. **Lecoq de Boisbaudran.**

« Je demande à l'Académie la permission de lui soumettre une Note que j'avais écrite autrefois (3 mai 1886) au sujet d'une bande d'absorption, observée dans certaines portions d'un fractionnement de terbine et que je crois caractéristique d'un élément particulier.

» J'avais espéré pouvoir pousser plus loin l'étude de cette bande, mais, ayant successivement usé mes échantillons de terbine dans divers essais, il est resté si peu de cette terre que de nouveaux fractionnements me sont devenus impossibles. Voici ma Note de 1886 :

» Ma terbine actuelle est une terre d'un rouge brun foncé dont la solution chlorhydrique ne donne qu'un assez faible spectre d'absorption uniquement composé des bandes du dysprosium ([1]) et d'une bande qui me paraît appartenir à un élément nouveau. Voici la description sommaire de cette bande :

Micromètre.	λ.	Observations.
140,8 env.	487,7	Milieu apparent d'une bande nébuleuse, un peu plus indécise à gauche qu'à droite. Large de 2 à 2 ½ divisions du micromètre. Intensité modérée.

» La bande 140,8 ne paraît pas appartenir à Tr^2O^3, parce qu'on la voit au moins aussi forte dans des terres de coloration un peu plus claire que ma terbine la plus pure. Elle n'est point, à coup sûr, au dysprosium, étant plus ou moins forte que la bande Dy β 148,3 suivant les produits examinés.

» Je ne pense pas que la bande 140,8 dépende de l'holmium, car elle est à peu près de même intensité chez diverses terres entre lesquelles il existe d'assez sensibles différences au point de vue des raies caractéristiques de Ho.

» La position 140,8 tombe bien près de celle d'une des bandes de l'erbine, mais les autres raies de l'erbine sont absentes dans le spectre de ma terbine. L'erbine se trouve d'ailleurs rejetée par les fractionnements (sulfate de potasse et alcool) non seulement au delà du dysprosium, mais même plus loin que l'holmium.

» Enfin, la bande 140,8 n'appartient pas à Sm, U, Zα, ni même très probablement à Zγ, vu l'absence totale, ou la grande faiblesse, des principales bandes (d'absorption, de fluorescence ou d'étincelle) de ces corps dans ma terbine.

» Provisoirement, je désignerai l'élément producteur de la bande 140,8 (λ = 487,7) par Zδ. »

([1]) Voir *Comptes rendus*, p. 1006; 3 mai 1886.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. A. Sarrat soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Démonstration du théorème de Fermat. Impossibilité de l'équation $a^n + b^n = c^n$ en nombres entiers ».

(Commissaires : MM. Darboux, Picard, Appell.)

M. J. Laborde adresse une Note sur les causes de la formation de la grêle.

(Commissaires : MM. Mascart, Duclaux.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Un Mémoire de M. *Wilhelm Schur* ayant pour titre : « Die OErter der helleren Sterne der Præsepe »; extrait des *Annales de l'observatoire de Göttingue.* (Présenté par M. Lœwy.)

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Observations du Soleil, faites à l'observatoire de Lyon (équatorial Brunner), pendant le deuxième trimestre de* 1895. Note de M. J. Guillaume, présentée par M. Mascart.

« Les Tableaux suivants résument ces observations :

» Le premier donne, à droite de l'indication du mois, le nombre proportionnel des jours sans taches; les colonnes successives renferment les époques extrêmes d'observation, le nombre d'observations de chaque groupe, le moment du passage au méridien central du disque solaire (en jour et fraction de jour, T. civil de Paris), les latitudes moyennes, les surfaces moyennes des groupes de taches exprimées en *millionièmes* de l'aire d'un hémisphère et réduites au centre du disque; à la fin de chaque mois, on a indiqué le nombre de jours d'observation et la latitude moyenne de l'ensemble des groupes observés dans chaque hémisphère.

» Le deuxième Tableau donne les nombres mensuels de groupes de taches contenus dans des zones consécutives de 10° de largeur et les surfaces mensuelles des taches (en millionièmes de l'hémisphère).

» Le troisième renferme des données analogues pour les régions d'activité du Soleil, c'est-à-dire pour les groupes de facules contenant ou non des taches ; dans ce dernier Tableau, les surfaces mensuelles des facules, toujours réduites au centre du disque, sont exprimées en *millièmes* de l'hémisphère.

Tableau I. — *Taches.*

Dates extrêmes d'observ.	Nombre d'obser-vations.	Pass. au mér. central.	Latitudes moyennes S.	Latitudes moyennes N.	Surfaces moyennes réduites.
		Avril 1895.	0,00.		
2-9	6	3,2	—27		34
6	1	3,2		+25	2
29-6	8	3,4		+8	31
2	1	3,4	—5		4
5-8	3	4,7	—12		11
9-10	2	5,4	—11		5
5-11	6	5,6		+6	54
1-9	8	6,8	—18		26
2-12	9	7,6		+4	72
2-12	10	8,1		+11	38
9-12	4	10,0		+18	8
8-16	5	10,7	—12		7
10	1	11,1	—21		2
5-17	9	11,7	—14		90
12-17	3	12,4		+3	19
8	1	13,6	—9		4
11	1	16,1		+17	3
10-20	8	16,8	—11		126
10-20	10	17,0		+10	315
17-18	2	18,6	—15		12
24-26	3	21,3	—14		32
20	1	23,8		+12	18
19-30	7	24,8		+16	273
20-2	8	26,5		+23	561
25-2	6	27,0	—14		98
24-30	5	27,3		+12	16
24-29	4	28,5		+10	7
1-3	3	29,7		+1	32
2	1	30,0		+17	4
	21 j.		—14°,1	+12°,1	
		Mai 1895.	0,00.		
24-3	8	1,2	—26		37
26-3	6	2,2		+12	100
3	1	3,0	—12		2
1-3	3	4,7	—11		25
2-14	8	8,6	—13		154
9-11	2	10,2	—12		2
11	1	12,4		+20	1
10-13	3	12,7		+9	14
10	1	13,0	—9		1
9-14	4	13,4	—11		5
		Mai 1895	0,00 (suite).		
9-10	2	14,5		+12	6
14-16	2	17,0	—7		3
14	1	17,2		+4	2
13-17	4	18,1	—17		41
14-24	6	19,4		+15	177
20-25	4	20,3		+9	94
24-27	3	23,5		+10	25
20-24	3	23,8	—12		15
17-30	9	23,8		+21	722
20-28	6	24,1	—19		27
20-30	8	25,1		+2	120
20-30	8	25,5	—23		225
24-1	7	28,7		+15	101
24-30	6	29,0		+5	15
1	1	31,1	—15		34
	19 j.		—14°,4	+11°,2	
		Juin 1895.	0,00.		
27-1	5	1,0	—6		31
27	1	2,2		+33	13
30-10	5	4,3	—10		80
1-8	3	6,2		+16	110
8	1	7,6		+16	3
4-8	3	7,8	—9		33
4-14	7	9,1	—17		126
8-13	4	11,0		+19	10
7-17	8	11,9	—13		589
13-15	2	15,7	—5		10
10-22	10	16,3		+10	538
13-25	10	19,4		+20	115
21	1	19,7	—18		2
21-22	2	20,0		+7	2
15-26	9	22,0	—24		40
21	1	22,4	—5		2
24-26	3	22,8	—15		9
18-29	10	23,8		+15	242
26-1	5	25,1		+19	74
25-4	8	28,8	—10		75
24-9	6	29,2		+11	57
24-2	8	30,1	—10		32
	20 j.		—11°,8	+16°,6	

Tableau II. — *Distribution des taches en latitude.*

	Sud.						Nord.						Totaux mensuels.	Surfaces mensuelles.
	90°. 40°.	30°.	20°.	10°.	0°.	Somme.	Somme.	0°. 10°.	20°.	30°.	40°.	90°.		
Avril......	»	»	2	9	2	13	16	7	7	2	»	»	29	1904
Mai.......	»	»	2	9	2	13	12	6	5	1	»	»	25	1948
Juin.......	»	»	1	4	7	12	10	2	7	»	1	»	22	2193
Totaux..	»	»	5	22	11	38	15	19	3	1	»	»	76	6045

Tableau III. — *Distribution des facules en latitude.*

	Sud.						Nord.						Totaux mensuels.	Surfaces mensuelles.
	90°. 40°.	30°.	20°.	10°.	0°.	Somme.	Somme.	0°. 10°.	20°.	30°.	40°.	90°.		
Avril.......	»	1	4	9	5	19	19	6	10	3	»	»	38	52,3
Mai........	»	1	5	8	3	17	18	5	9	3	1	»	35	44,1
Juin........	»	1	2	10	5	18	17	4	8	3	1	1	35	50,5
Totaux...	»	3	11	27	13	54	54	15	27	9	2	1	108	146,9

» Leur comparaison à ceux du trimestre précédent conduit aux remarques suivantes :

» Le nombre des jours d'observation a été plus élevé de 17 (60 au lieu de 43).

» *Taches.* — Le total des groupes est le même (76), leur nombre est égal pour les deux hémisphères, soit 38, alors que nous en avions noté 41 au sud et 35 au nord dans le premier trimestre.

» L'étendue et la répartition des taches à la surface du disque ont présenté des fluctuations remarquables que l'examen du Tableau I fait ressortir; il y a eu un minimum très marqué au milieu du mois de mai.

» Le maximum secondaire du mois de mars ne s'est pas continué, et il y en a eu un autre, plus faible, en juin.

» Il y a eu quatre groupes *visibles à l'œil nu,* qui sont les suivants du Tableau I : λ26,5 à +23°; mai λ23,8 à +21°; juin λ11,9 à −13° et λ16,3 à +10°. Soit un au sud et trois au nord; le premier trimestre en avait fourni trois, un au sud et deux au nord. Enfin, au total trimestriel, on constate que la somme des surfaces des taches continue à diminuer : de 6244 millionièmes on est arrivé à 6045.

» Il n'y a eu encore aucun jour sans taches.

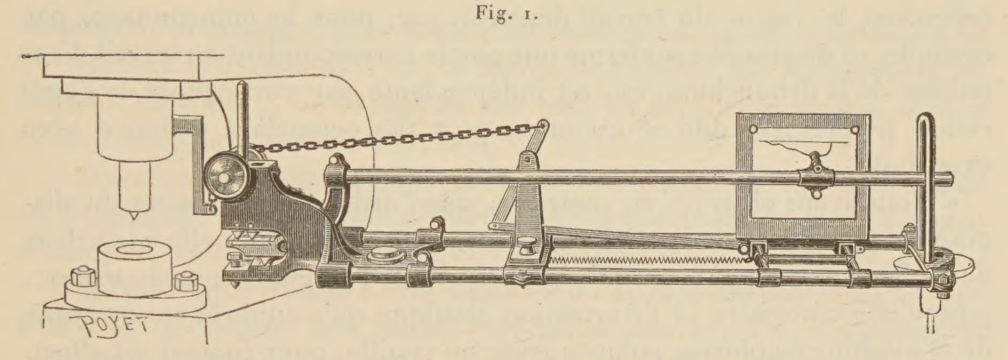
» *Régions d'activité.* — Les groupes de facules n'ont pas présenté de variations sensibles; leur nombre est le même (108) et leur étendue totale est sensiblement égale dans les 1er et 2e trimestres (148,9 et 146,9). »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur l'emploi du poinçonnage et du cisaillement comme méthodes d'essai des métaux.* Note de MM. **L. Baclé** et **Ch. Fremont**, présentée par M. Maurice Lévy.

« Il a été démontré, dans deux Notes précédemment communiquées à l'Académie, le 10 décembre 1894 et le 24 juin 1895, qu'il était possible d'obtenir l'inscription continue et détaillée des différentes phases du travail du poinçonnage ou du cisaillement dans les diagrammes tracés au moyen de l'élasticimètre décrit dans les Notes susvisées, tel qu'il est représenté (*fig.* 1).

» Il semble donc possible de profiter de ces opérations, qui se rencontrent si fréquemment au cours de l'utilisation industrielle des métaux, pour relever en même temps ces diagrammes et rechercher s'il est possible d'en dégager, touchant les propriétés diverses du métal ainsi traité, des indications caractéristiques qu'on obtiendra dès lors sans aucune préparation d'éprouvettes spéciales, dans des conditions de rapidité, d'économie certainement supérieures et dans des conditions d'exactitude peut-être comparables à celles que peut donner l'essai habituel à la traction.

Fig. 1.



Élasticimètre enregistrant le diagramme du travail dans le poinçonnage et le cisaillement des métaux.

» Nous nous sommes attachés à cet effet à déterminer avec certitude, par des observations poursuivies dans les conditions d'expérience les plus variées, l'interprétation à donner aux divers éléments caractéristiques des diagrammes de poinçonnage et de cisaillement.

» Nous avons opéré sur des métaux de nuances de dureté aussi différentes que possible, représentant toute l'étendue de l'échelle des résis-

tances, depuis le cuivre rouge cédant à un effort de 20^{kg} par millimètre carré jusqu'à l'acier dur supportant sans rupture une charge de 95^{kg}.

» En étudiant un échantillon de chacune de ces nuances, nous avons toujours obtenu un diagramme bien déterminé et qui s'est constamment reproduit avec une fidélité invariable lorsque nous avons renouvelé l'expérience en des points divers de la même barre, ou même en opérant sur des machines-outils différentes.

» Nous sommes donc fondés à penser que ce diagramme doit être considéré comme caractérisant bien la nuance étudiée et comme possédant, par conséquent, des éléments qui permettent de définir la résistance qu'elle présente.

» Or, ces éléments ne peuvent pas être cherchés, comme on l'a pensé autrefois, dans le relevé pur et simple de la surface du diagramme donnant cependant la valeur du travail dépensé; car, pour le poinçonnage, par exemple, ce diagramme renferme une partie correspondant au travail d'expulsion de la débouchure, qui est indépendante par conséquent de l'opération proprement dite et qu'on ne peut pas cependant distraire avec exactitude.

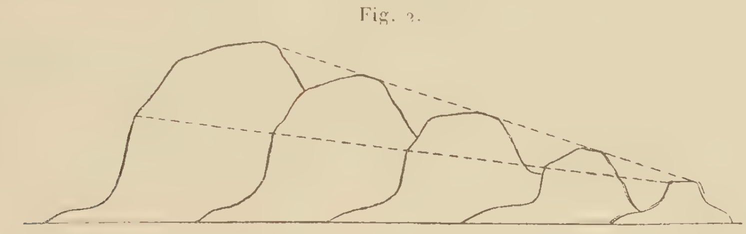
» Nous avons observé, au contraire, que l'ordonnée maximum du diagramme fournit une indication rigoureusement proportionnelle à la valeur de l'effort développé, ce qui se comprend d'ailleurs immédiatement, puisqu'elle enregistre la déformation élastique qu'a subie le col de cygne de la machine employée, poinçonneuse ou cisaille, pour fournir cet effort.

» Nous avons pu montrer, en effet, que tout d'abord l'ordonnée obtenue est bien proportionnelle à l'épaisseur de la section à trancher, comme c'est le cas pour l'effort lui-même. Nous avons fait raboter à cet effet les barres étudiées pour obtenir à la fois les épaisseurs de 5^{mm}, 10^{mm}, 15^{mm}, 20^{mm}, 25^{mm}; puis, nous avons effectué les expériences de poinçonnage et de cisaillement sur les différentes barres pour chacune de ces épaisseurs. Le diagramme a donné chaque fois une ordonnée proportionnelle à celle-ci, comme on peut le voir sur la *fig.* 2, qui représente, à titre d'exemple, les diagrammes obtenus sur une même barre en métal demi-dur, rabotée aux diverses épaisseurs indiquées.

» Si, pour une même épaisseur donnée, nous comparons maintenant les diagrammes obtenus sur l'ensemble des barres préparées, comme il a été indiqué, avec des métaux de nuances de dureté différentes, nous pouvons constater que l'ordonnée maxima correspondant à chacune de ces barres est toujours bien proportionnelle à la charge de rupture déterminée d'autre part par l'essai de traction habituel.

» Nous avons même pu vérifier ce fait en mesurant numériquement, dans certaines expériences de poinçonnage, l'effort développé par la machine employée, et en le rapprochant de la charge de rupture à l'essai à la traction, et nous avons pu constater entre les deux un rapport qui se maintient

Fig. 2.



Diagrammes obtenus en poinçonnant successivement une barre d'acier demi-dur, rabotée aux épaisseurs de 25, 20, 15, 10, 5 millimètres.

sensiblement constant pour toutes les nuances de dureté considérées et qui est toujours voisin de 0,70, la charge de rupture par poinçonnage atteignant ainsi les $\frac{7}{10}$ de la rupture par traction calculée pour une surface égale à celle de la section tranchée.

» Il nous paraît donc établi par ces expériences que l'ordonnée maximum du diagramme de poinçonnage fournit sur la résistance du métal un renseignement aussi précis que pourrait le donner l'essai à la traction.

» Il faut ajouter que les autres éléments du diagramme apportent de leur côté des indications non moins caractéristiques sur les propriétés de malléabilité du métal étudié; il permettent ainsi d'en apprécier la nature d'une façon aussi complète que peut le faire le diagramme de l'essai à la traction.

» La *fig.* 3 représente le type du diagramme de poinçonnage.

Fig. 3.

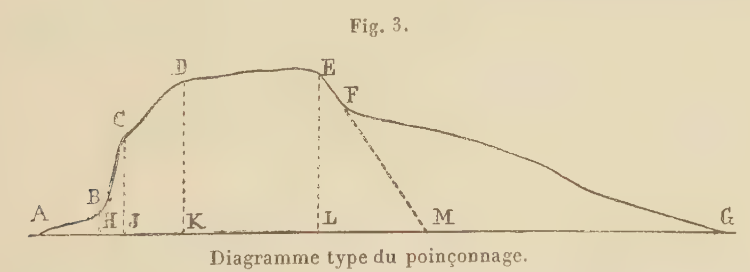


Diagramme type du poinçonnage.

» Dans ce diagramme la dureté du métal est accusée par l'inclinaison initiale de la courbe à l'origine de l'effort; le tracé s'élève, en effet, d'une façon d'autant plus brusque, et en se rapprochant mieux de la verticale, que le métal présente plus de raideur; plus loin, dans la partie CD, les valeurs simultanées que prennent l'ordonnée et l'abscisse à la suite de

cette période préliminaire, au moment où se produit le changement d'inclinaison, fournissent par leur concours une indication précise de la malléabilité du métal et définissent, en un certain sens, la période élastique de l'opération étudiée, car elles figurent exactement les déformations qu'il est susceptible d'éprouver ainsi que l'intensité de l'effort qui les provoque avant l'apparition des déchirures élémentaires.

» Si l'on considère ensuite la région de la courbe DE qui s'étend jusqu'à l'ordonnée maximum correspondant à l'effort de rupture total, on y voit la représentation de cette période de déchirures élémentaires qui, dans le diagramme de traction, apparaît aussitôt que la limite élastique est dépassée.

» L'allongement qu'éprouve le métal au cours de cette période est figuré par l'écartement des deux ordonnées DK et EL qui la limitent, le métal étant évidemment d'autant plus ductile que cet écartement représente une proportion plus élevée de l'épaisseur totale de la section tranchée.

» Dans cette partie du diagramme, les métaux les plus ductiles donnent toujours une abscisse supérieure à celle des métaux durs; l'allongement dans le poinçonnage fournit donc à cet égard une donnée aussi précise que l'allongement dans la traction.

» La même observation s'applique encore à la mesure de la striction qui se retrouve aussi dans le diagramme de poinçonnage, à condition de prolonger jusqu'à la ligne des abscisses la tangente à la courbe menée au point sommet de l'ordonnée maximum, de façon à distraire toute la partie située au delà de cette tangente, laquelle correspond seulement au travail d'expulsion de la débouchure.

» Le triangle LEM ainsi déterminé, entre l'ordonnée maximum EL et la ligne des abscisses, varie avec la striction et s'accroît en même temps qu'elle; il peut donc en fournir une mesure indirecte, présentant même, à certains égards, une valeur comparable à celle qui se déduit de l'essai de traction. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur un dynamomètre de puissance spécialement applicable aux études physiologiques.* Note de M. **Charles Henry**, présentée par M. Sarrau.

« Tandis que la force est indépendante de la nature de la résistance sur laquelle elle s'exerce, le travail accompli dépend, au contraire, de la nature de cette résistance. Deux ressorts d'élasticité différente, soumis à une

même force, indiqueront le même nombre de kilogrammes, mais n'indiqueront pas le même travail. De même, la puissance d'un moteur, c'est-à-dire le quotient du travail constant $\mathfrak{T}$ par le temps t employé à l'exécuter, varie avec la nature des intermédiaires qui relient les forces motrices aux forces résistantes. Chez l'être vivant, le travail est variable à chaque instant; croissant pendant le *démarrage*, il présente une courte période de constance relative, puis une période plus ou moins longue de décroissance. Ce qui caractérise donc ces moteurs, c'est la puissance à chaque instant, c'est-à-dire le quotient différentiel $\frac{d\mathfrak{T}}{dt}$ que l'on peut mettre sous la forme du produit fv, f étant la force, v la vitesse. Ces puissances instantanées varient naturellement aussi suivant la nature des résistances; mais, si ces puissances sont définies pour des résistances d'une certaine nature, il est toujours possible de calculer, au moyen d'un coefficient fixé par l'expérience, les résistances d'une autre espèce que ces puissances parviendront à vaincre; en attendant, avec un même appareil, on pourra toujours obtenir des rapports exacts, comparer les puissances instantanées des divers moteurs ou du même moteur aux différents temps : point essentiel en Mécanique physiologique et qui, pourtant, n'a jamais été abordé.

» Le dynamomètre de puissance que M. R. Mathieu a construit sur mes indications est essentiellement, comme toujours, un ressort de forme elliptique qu'il s'agit de déformer; il indique, par une double échelle en grammètres, le travail de pression et le travail de traction et marque le temps à $\frac{1}{20}$ de seconde près. Au moment où l'effort commence, à la moindre déformation du ressort, un mouvement d'horlogerie, exécuté par MM. Chateau, se déclenche et entraîne une aiguille; au moment où l'effort cesse de s'accroître, le mouvement d'horlogerie s'arrête en même temps que l'aiguille.

» La théorie de l'instrument est facile. En vertu du principe des forces vives, la somme du travail moteur des muscles et du travail résistant du ressort est égale à la demi-différence de la force vive au début et à la fin de la pression

$$\Sigma\mathfrak{T} = \tfrac{1}{2}mv^2 - \tfrac{1}{2}mv_0^2.$$

» A la fin de la pression, $\frac{1}{2}mv^2$ est nulle, mais non $\frac{1}{2}mv_0^2$, car au début on imprime au ressort une certaine vitesse v_0; le travail moteur est donc plus petit que le travail résistant. Toutefois, comme cette vitesse est très faible, on est en droit de la considérer comme négligeable et de poser

$$\mathfrak{T}_m = \mathfrak{T}_r.$$

» Évaluons $\mathfrak{T}_r$. En appelant x_0, x les valeurs du petit axe du ressort elliptique avant et après la déformation et k^2 la constante d'élasticité, on a

$$(1) \qquad \mathfrak{T}_r = \int_x^{x_0} \mathrm{K}^2(x_0 - x)\,dx = \mathrm{K}^2\frac{(x_0 - x)^2}{2}.$$

Mais on a, en appelant P le poids qui, déposé sur ce ressort, produirait la même déformation

$$P = K^2(x_0 - x); \tag{2}$$

d'où, en éliminant K^2 entre ces deux équations,

$$\mathfrak{T}_m = P\frac{(x_0 - x)}{2}. \tag{3}$$

C'est la formule qui a servi à graduer l'appareil.

» En remplaçant dans (3) la déformation $x_0 - x$ par sa valeur tirée de (2), on arrive à une nouvelle expression du travail

$$\mathfrak{T} = \frac{P^2}{2K^2}, \tag{4}$$

qui montre que les travaux sont proportionnels aux carrés des pressions qui produisent la même déformation; ainsi, par exemple, la femme qui, d'après Manouvrier, exerce en moyenne avec les mains une pression égale aux 0,57 de celle de l'homme, n'est guère capable que du tiers de travail (0,325); etc.

» Je me suis occupé des puissances instantanées des muscles fléchisseurs de la main et des muscles des reins, seulement dans la période du démarrage. Les courbes de démarrage suffisent, d'ailleurs, comme on le verra, à définir le sujet. Pour cela je cherche d'abord comment varient, dans les deux cas, avec les temps mis à les accomplir, les travaux maxima. J'ai soin de laisser entre deux efforts consécutifs un intervalle de quelques minutes; autrement les rapports des efforts successifs au premier effort influent sur l'énergie des efforts, conformément à une loi qui a pu être précisée dans une précédente Communication (22 juin 1891) grâce à mes *haltères dynamogènes*. Je me suis assuré par la comparaison avec des courbes tracées par les dynamographes que ces travaux terminés au bout de temps différents ne diffèrent pas sensiblement des travaux exécutés à ces mêmes instants dans le cas d'un travail soutenu plus longtemps. Je puis donc faire passer une courbe à travers des points marquant les travaux observés à des temps différents.

» Si l'on appelle $\mathfrak{T}$ le travail accompli au bout du temps t, $\mathfrak{T}_n$ le travail maximum exécuté au bout du temps t_n, les expériences sont très bien représentées par la formule

$$\frac{\mathfrak{T}}{\mathfrak{T}_n} = 1 - \left(1 - \frac{t}{t_n}\right)^i, \tag{5}$$

dans laquelle les travaux sont comptés en grammètres et les temps en dixièmes de seconde, i oscillant entre les valeurs 4 et 8 suivant les sujets et les masses musculaires

considérés. Les valeurs de $\mathfrak{T}$, s'il s'agit de soulever avec la même chaîne et avec la même poignée des kilogrammes, doivent être multipliées par un coefficient que l'expérience fixe, pour la main, à 36 et, pour les reins, à 200.

» Pour avoir l'équation de la courbe des puissances instantanées $\mathfrak{P}$ aux différents instants, il suffit de prendre la dérivée de l'équation (5), c'est-à-dire qu'on a

$$\mathfrak{P} = \frac{\mathfrak{T}_n i}{t_n}\left(1 - \frac{t}{t_n}\right)^{i-1};$$

ou, en appelant α l'angle que fait, à l'origine, la courbe des travaux portés en ordonnées avec l'axe des temps marqués en abscisses et $\mathfrak{P}'$ les puissances avec la seconde pour unité,

$$\mathfrak{P}' = tg\,\alpha\left(1 - \frac{t}{t_n}\right)^{i-1} 10. \qquad (6)$$

» C'est ainsi que je trouve, par exemple, que la puissance instantanée des muscles fléchisseurs de ma main droite est au début de $3^{kgm},5$ à la seconde; ce nombre tombe, au bout du $\frac{1}{3}$ de la durée du démarrage, à $\frac{1}{4}$ de sa valeur et au bout des $\frac{2}{3}$ de cette durée à $\frac{1}{33}$ de cette valeur.

» La courbe de ces puissances instantanées est caractéristique de chaque sujet et de chaque masse musculaire. Quand ces puissances au démarrage décroissent très vite en tombant de très haut, il y a, *en général*, constance relative de l'effort maximum et décroissance relativement lente de l'effort avec le temps. On peut démontrer expérimentalement cette relation entre les trois phases du moteur sur ses propres courbes, en absorbant un excitant neuro-musculaire comme les mélanges de caféine et de théobromine du Dr Gustave Le Bon; les puissances instantanées du démarrage suffisent donc à caractériser un moteur vivant. »

CHIMIE. — *Sur l'origine de l'oxygène atmosphérique.* Note de M. T.-L. **Phipson**.

« Depuis la publication de ma première Note sur cette question (*Comptes rendus,* 7 août 1893) j'ai fait un certain nombre d'observations nouvelles dont je désire avoir l'honneur de placer les résultats devant l'Académie.

» Dans ma première Note j'ai admis que l'atmosphère primitive de la Terre était composée principalement d'azote, gaz qui n'a que peu de tendance à se combiner avec les autres corps, tandis que l'action volcanique fournissait de l'acide carbonique aux terres, aux eaux, et à l'atmosphère.

» C'est dans cette atmosphère d'azote, d'acide carbonique et de vapeur d'eau, que les plantes primitives ont versé du gaz oxygène, et la quantité

relative d'oxygène a augmenté continuellement et graduellement depuis la première apparition de la vie végétale.

» Mes expériences faites avec un assez grand nombre de nos plantes actuelles, végétant dans une atmosphère primitive artificielle, m'ont démontré que les plantes de nos jours sont essentiellement *anaérobiques*, c'est-à-dire qu'elles peuvent exister *sans oxygène libre*. Ainsi le *Convolvulus arvensis*, par exemple, végétant pendant plus de trois mois dans une atmosphère formée d'azote humide avec une certaine quantité d'acide carbonique, finit par convertir cette atmosphère en air oxygéné tel que nous le connaissons aujourd'hui; et si l'expérience est continuée assez longtemps, l'air dans mes cloches graduées devient plus riche en oxygène que l'air atmosphérique de nos jours.

» Les premières plantes qui ont paru à la surface, et dans les eaux de la Terre, étaient les plus inférieures. Or, mes expériences m'ont démontré que ce sont précisément ces plantes inférieures, ces *Protococcus*, *Conferva*, *Ulva*, etc., qui, poids pour poids, dégagent beaucoup plus d'oxygène, dans un temps donné, que les plantes supérieures. Dans une expérience, par exemple, j'ai trouvé que les algues unicellulaires donnent au moins cinquante fois plus d'oxygène que le *Polygonum aviculare*.

» Il est facile de concevoir qu'à mesure que la *cellule anaérobique* des plantes primitives se trouva graduellement plongée dans une atmosphère de plus en plus riche en oxygène, cette cellule a dû se modifier, peu à peu, à la suite des siècles de manière que finalement la *cellule aérobique* a paru, cellule qui verse de l'acide carbonique au lieu d'oxygène dans l'atmosphère. C'est ainsi que je m'explique l'apparition lente et graduelle de la vie animale.

» Mes recherches sur ce sujet ont paru dans le *Chemical News*, de Londres, pendant les années 1893 et 1894 (4 Volumes); ici je ne peux que donner une légère esquisse de la théorie nouvelle de l'atmosphère à laquelle ces observations m'ont conduit. Ces publications ont eu pour objet de démontrer ce qui suit :

» 1° Que dans les périodes géologiques les plus éloignées l'azote formait, comme aujourd'hui, la partie principale de l'atmosphère de la Terre;

» 2° Que la présence de l'oxygène libre dans cette atmosphère est entièrement due à la végétation; que les plantes primitives étaient le moyen dont la nature s'est servie pour fournir ce gaz à l'air;

» 3° Que les plantes de nos jours, comme étaient celles des plus anciennes époques géologiques, sont essentiellement *anaérobiques*;

» 4° Qu'à mesure que la quantité d'oxygène libre dans l'atmosphère a graduellement augmenté dans la suite des siècles, la cellule anaérobique a dû se modifier, pour devenir plus ou moins *aérobique* (champignons, ferments, bactéries) et finalement complètement aérobique (vie animale);

» 5° Que de nos jours encore, les algues unicellulaires les plus inférieures donnent, poids pour poids, beaucoup plus d'oxygène à l'atmosphère que les plantes supérieures;

» 6° Qu'à mesure que la quantité relative du gaz oxygène libre dans l'atmosphère a augmenté lentement et graduellement à travers les longues époques géologiques, le système nerveux cérébro-spinal, la plus haute caractéristique de l'animalité, s'est développé de plus en plus, ainsi que les études paléontologiques nous le démontrent. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Synthèse du méthyleugénol. Constitution de l'eugénol.* Note de M. **Ch. Moureu**, présentée par M. H. Moissan.

« On représente l'eugénol par la formule de constitution

$$C^6H^3\begin{cases}CH^2-CH=CH^2\,(1)\\ -O\,CH^3\,(3)\\ OH\,(4)\end{cases},$$

qui fait de ce composé un allylgaïacol. La position relative des trois groupements latéraux n'est pas douteuse; on fabrique aujourd'hui, en effet, en partant de l'eugénol, de grandes quantités de vanilline $C^6H^3\begin{cases}CH\,O\,(1)\\ -O\,CH^3(3)\\ OH\,(4)\end{cases}$, opération relativement longue et compliquée, mais qui revient, en définitive, à transformer en groupement aldéhydique (CH O) la chaîne latérale hydrocarbonée (C^3H^5). Quant à celle-ci, c'est par exclusion que la forme allylique ($-CH^2-CH=CH^2$) lui a été attribuée, la forme propénylique ($-CH=CH-CH^3$) appartenant à l'isoeugénol $C^6H^3\begin{cases}CH=CH-CH^3\,(1)\\ -O\,CH^3\,(3)\\ OH\,(4)\end{cases}$, isomère de l'eugénol, dont la constitution a été nettement établie par les travaux de MM. Tiemann et Kraaz [1].

(1) *Berichte*, t. XV, p. 2063.

» Je me suis proposé, étant donnée l'importance actuelle de l'eugénol, d'établir sa constitution par synthèse directe. Après un grand nombre d'essais infructueux très variés, je suis parvenu à fixer le radical allyle ($-CH^2-CH=CH^2$) sur l'éther diméthylique de la pyrocatéchine ou vératrol $C^6H^4\begin{cases} OCH^3\,(3) \\ OCH^3\,(4) \end{cases}$; j'ai montré ensuite que l'allylvératrol obtenu était identique avec l'éther méthylique de l'eugénol (méthyleugénol), dont la synthèse se trouve ainsi réalisée. La constitution de l'eugénol en découle immédiatement : ce phénol est un allylgaïacol.

» Le procédé consiste à faire réagir l'iodure d'allyle $ICH^2-CH=CH^2$ sur le vératrol en présence de poudre de zinc, qui provoque l'élimination de HI; ce dernier, au lieu de se dégager, déméthyle une partie du vératrol en donnant de l'iodure de méthyle, du gaïacol et de la pyrocatéchine. Voici le mode opératoire :

» On chauffe au réfrigérant à reflux 92^{gr} (2 mol.) de vératrol avec 56^{gr} (1 mol.) d'iodure d'allyle, en présence d'une petite quantité de poudre de zinc ($0^{gr},50$ à 1^{gr}). Au bout d'une demi-heure environ, l'odeur caractéristique d'iodure d'allyle a complètement disparu, faisant place à celle d'iodure de méthyle; la réaction est alors terminée. On distille aussitôt, et l'on recueille, entre 42° et 48°, 30^{gr} environ d'iodure de méthyle. Le résidu, additionné de soude étendue jusqu'à réaction franchement alcaline, est soumis à l'action d'un courant de vapeur d'eau. La soude retient le gaïacol, qu'il est facile d'isoler à son tour par la vapeur d'eau après avoir acidulé la liqueur par HCl, et la pyrocatéchine, qu'on caractérise aisément dans la solution acide. L'huile neutre, insoluble dans la soude, que la vapeur d'eau a entraînée, est constituée par un mélange de vératrol en excès et de méthyleugénol. On réunit les divers produits provenant de quatre ou cinq opérations. Une série de distillations fractionnées, effectuées de 3° en 3°, les sépare nettement en deux portions : la première (200°-210°) est formée de vératrol presque pur (le vératrol bout à 205°); la deuxième (245°-249°) n'est autre chose que du méthyleugénol (le méthyleugénol naturel bout à 247°-249°), comme le montrent clairement les analyses et réactions suivantes :

» 1° Combustion.

	Carbone pour 100.	H pour 100.
Trouvé	73,47	7,86
»	73,54	7,94
Calculé	74,15	7,86

» 2° Le corps absorbe énergiquement le brome, de même que le produit naturel;

» 3° Oxydé par le permanganate de potasse, il fournit, comme le méthyleugénol naturel, un acide fusible à 179° et sublimable, l'acide mé-

thylvanillique ou vératrique $C^6H^3\begin{cases}CO^2H\ (1)\\ -OCH^3\ (3)\\ OH\ (4)\end{cases}$, ce qui fixe en position (1) la place de la chaîne latérale [Analyse du sel d'argent : Ag pour 100, trouvé 36,92; calculé 37,27];

» 4° Chauffé avec de la potasse alcoolique pendant vingt-quatre heures, il se transforme, comme le méthyleugénol naturel (Ciamician), en son isomère propénylique à point d'ébullition plus élevé, l'isométhyleugénol ($-CH=CH-CH^3$). L'expérience, effectuée comparativement avec le produit naturel et le produit synthétique, a donné, comme élévation du point d'ébullition, dans le premier cas 14° (de 247°-249° à 261°-263°), et dans le second cas également 14° (de 244°-249° à 258°-263°);

» 5° Enfin, l'isométhyleugénol synthétique, oxydé par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique, a fourni un mélange de méthylvanilline fusible à 42°-44° et d'acide méthylvanillique fusible à 179°. Les résultats sont identiques quand on opère avec le méthylisoeugénol préparé avec l'eugénol naturel.

» La méthode que je viens de décrire est susceptible de généralisation. J'ai l'intention de l'appliquer à la synthèse de quelques autres produits naturels, tels que le safrol, l'anéthol, l'estragol, qui, comme l'eugénol, possèdent dans leur molécule une chaîne latérale non saturée. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les cholestérines des Cryptogames.* Note de M. E. **Gérard**, présentée par M. Henri Moissan.

« Dans une première Note (*Comptes rendus,* t. CXIV, p. 1544), j'ai démontré que toutes les cholestérines retirées de certaines familles de végétaux cryptogamiques appartenaient, par leurs propriétés bien spéciales, au groupe de l'*ergostérine* de M. Tanret, et qu'elles étaient bien différentes de celles qui provenaient des phanérogames.

» Je me propose maintenant d'étudier les cholestérines d'autres végétaux inférieurs, tels que la levure de bière (Ascomycètes), le *Mucor mucedo* (Oomycètes) et le lichen pulmonaire (Lichens). De plus, j'indiquerai d'autres réactions qui serviront, avec celles que M. Tanret a primitivement signalées, à la différenciation des cholestérines appartenant au groupe de l'*ergostérine*.

» I. *Cholestérine de la levure de bière.* — L'extraction de la cholestérine de

la levure de bière n'est possible qu'autant que l'on opère sur une très grande quantité de produit. Les opérations ont porté sur 30^{kg} environ d'une levure renfermant 70 à 75 pour 100 d'eau. La dessiccation, pour être totale, nécessite un long séjour à l'étuve et, sous cette action prolongée de la chaleur, on n'obtient que des traces d'une cholestérine impure et colorée : nous verrons du reste que ce principe immédiat, chauffé à 100°, s'altère rapidement à l'air.

» Aussi ai-je préféré, en raison des proportions de matière employée, délayer la levure de bière humide dans une grande quantité d'alcool à 96°. On essore, le résidu alcoolique se dessèche ensuite rapidement entre 40° et 50°, et l'on épuise le produit pulvérisé par de l'éther sec. Quant à la solution alcoolique étendue d'eau par suite de la déshydratation de la levure, on la distille; la solution aqueuse restant est agitée avec de l'éther. Par évaporation de ces solutions éthérées, on obtient un résidu qui, purifié par l'éther de pétrole, donne une matière grasse, brun rougeâtre, semi-liquide, en partie formée par des acides libres.

» Pour isoler la cholestérine, la graisse est saponifiée, le savon obtenu est dissous dans l'eau, et l'on agite avec une grande quantité d'éther. Par évaporation de la liqueur éthérée, il reste un produit cristallin que l'on redissout dans de l'alcool à 94° bouillant. Une substance huileuse, azotée se dépose tout d'abord; elle est insoluble dans l'eau, très peu soluble dans l'alcool, soluble dans le chloroforme, le sulfure de carbone et la benzine; elle ne se saponifie pas. La solution alcoolique bouillante privée de cette matière huileuse donne des cristaux de cholestérine fondant, après plusieurs cristallisations, à 135°-136°. Son pouvoir rotatoire est de $\alpha_D = -105°$. Comme l'ergostérine, elle s'altère lentement à l'air à la température ordinaire et rapidement à 100°, en se colorant en jaune, puis en brun.

» Cette cholestérine présente toutes les réactions différentielles qui caractérisent nettement l'ergotisme et les cholestérines des cryptogames, que j'ai déjà étudiées (*Comptes rendus*, t. CXIV, p. 1544).

» II. *Cholestérine du* Mucor mucedo. — Après plusieurs essais, je suis arrivé à pouvoir cultiver facilement cette moisissure sur un liquide nutritif composé de : eau, 1500^{gr}; lactose, 100^{gr}; azotate de potasse, 1^{gr}; phosphate de soude, 1^{gr}; sulfate d'ammoniaque, 0^{gr},50; carbonate de magnésie, 0^{gr},50.

» Pour pouvoir rechercher la cholestérine, on a dû recueillir une assez grande quantité de ce champignon : aussi les études ont-elles été faites continuellement pendant trois mois. Tous les thalles récoltés ont été épui-

sés par l'alcool bouillant. Le résidu provenant de ces liqueurs alcooliques est constitué par de la matière grasse, de la cholestérine et d'autres produits. La cholestérine a été séparée par des traitements identiques à ceux qui ont été employés pour la cholestérine de la levure de bière.

» La proportion infinitésimale de cette substance, que j'ai pu isoler, ne m'a pas permis de déterminer ses constantes physiques.

» Toutefois, ce principe si rare cristallise en petites lamelles et donne les mêmes réactions que l'ergostérine de M. Tanret.

» III. *Cholestérine du lichen pulmonaire* (*Lobaria pulmonacea*). — De l'extrait alcoolique de lichen pulmonaire a été traité par de l'éther sec. Le produit de l'évaporation de la liqueur éthérée a été repris par de l'éther de pétrole qui, après distillation, a donné une graisse verdâtre semi-liquide, dans laquelle j'ai recherché la cholestérine.

» On a isolé une très petite quantité d'une substance cristallisant dans l'éther en petites aiguilles et dans l'alcool en lames rectangulaires présentant les réactions de l'*ergostérine*.

» Doit-on s'étonner de rencontrer dans le lichen une cholestérine ayant des analogies avec celles que nous avons retirées jusqu'ici des diverses classes de Champignons? Il suffit, pour expliquer ce résultat, de se rappeler que le thalle d'un lichen se compose de deux éléments intimement associés, savoir : 1° le thalle incolore d'un champignon; 2° le thalle pourvu de chlorophylle d'une algue qui peut appartenir à plusieurs familles différentes. Dans cette association, le Champignon est presque toujours prédominant.

» Le résultat trouvé rentre donc dans la règle générale que j'essaye de poser, à savoir que toutes les cholestérines, y compris celles que j'ai déjà étudiées dans des Notes antérieures, provenant de diverses familles des Cryptogames (Basidiomycètes, Myxomycètes, Ascomycètes, Oomycètes et Lichens), sont des principes bien distincts de la cholestérine animale et de la phytostérine (cholestérine des végétaux supérieurs). Elles se rapprochent, par leurs propriétés particulières, de l'*ergostérine* de M. Tanret; quelques-unes sont même complètement identiques à cette dernière [1].

» C'est ce qui me conduit à dire que les cholestérines existant dans les végétaux inférieurs appartiennent toutes à un groupe bien spécial : groupe de l'ergostérine.

» IV. *Autres réactions servant à la différenciation des cholestérines appar-*

---

(1) *Journal de Pharm. et de Chim.*, [5], t. XXI, p. 408.

tenant au groupe de l'ergostérine. — 1° La cholestérine animale traitée par l'acide sulfurique concentré donne une coloration jaunâtre; le mélange étendu d'eau donne un précipité blanc.

» Au contraire, les produits du groupe de l'ergostérine se colorent en rouge par l'acide sulfurique et l'addition d'eau amène un précipité vert.

» 2° Si l'on ajoute à une solution de cholestérine animale dans le tétrachlorure de carbone de l'acide sulfurique de densité 1,76, on obtient une coloration jaune clair qui, en présence de l'eau, devient blanc laiteux. Par le repos, le tétrachlorure séparé est incolore.

» L'ergostérine et les cholestérines analogues traités dans les mêmes conditions se colorent en rouge sang et le tétrachlorure se dépose avec une belle coloration verte. »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Sur la diffusion de la pectase dans le règne végétal et sur la préparation de cette diastase.* Note de MM. **G. Bertrand** et **A. Mallèvre**, présentée par M. P.-P. Dehérain.

« Nous avons montré [1] que la fermentation pectique consiste dans la transformation de la pectine soluble dans l'eau en une gelée de pectate de calcium. Cette transformation est provoquée par la pectase, ferment soluble découvert par Fremy.

» Au cours de nos recherches, nous avions seulement utilisé comme source de pectase les matériaux signalés par Fremy, c'est-à-dire le suc cellulaire de deux racines (carotte, betterave) et de quelques fruits (pommes, poires, etc.). La recherche de ce ferment dans d'autres organes végétaux nous a paru digne d'intérêt; elle nous a permis d'ailleurs, comme on le verra bientôt, d'isoler la pectase, ce qu'on n'avait pu faire jusqu'ici.

» Nous avons reconnu tout d'abord que la pectase est très répandue dans le règne végétal. Nous l'avons recherchée dans quarante espèces bien différentes de plantes à chorophylle, dont cinq appartiennent au groupe des Cryptogames : *Pteris aquilina, Marchantia polymorpha, Azolea caroliniana, Chara fragilis, Spirogyra.* La présence de la pectase dans *Thuya occidentalis* a été rendue douteuse par la viscosité du suc cellulaire, mais dans toutes les autres plantes examinées, à l'exception de *Pinus Laricio*, nous l'avons mise sûrement en évidence. Encore cette exception unique

---

[1] *Comptes rendus*, t. CXIX, p. 1012, et t. CXX, p. 110.

n'est peut-être due qu'à une extrême pauvreté du suc cellulaire en ferment.

» La pectase peut se rencontrer dans tous les organes : les racines et les tiges, les feuilles, les fleurs et les fruits. Nous avons évalué comparativement l'activité de la pectase dans des sucs cellulaires d'origines diverses. Pour cela nous ajoutions à ces sucs leur volume d'une solution aqueuse de pectine à 2 pour 100 et nous notions le temps nécessaire à la prise en gelée des mélanges. Voici quelques-uns des résultats obtenus :

Tomate (fruit mûr)...........................	48 heures.
Vigne (fruit presque mûr).....................	24 »
Groseiller à grappes (fruit de la variété blanche).	15 »
Rhubarbe rhapontique (feuille)................	12 »
Marchantia polymorpha (thalle)................	2 heures 1/2.
Carotte (racine cultivée adulte)................	2 heures.
Staphysaigre (feuille).........................	1 heure $\frac{1}{2}$
Ginkgo biloba (feuille)........................	35 minutes
Lilas, vernis du Japon (feuille).................	20 »
Carotte (racine cultivée, très jeune)............	15 »
Maïs (feuille).................................	8 »
Iris de Florence (feuille)......................	3 »
Pommes de terre, trèfle, luzerne, plantain, ray-grass, navet, etc. (feuille)....................	moins de 1 minute.

» Ces quelques exemples montrent bien que d'une espèce à l'autre l'activité du ferment pectique peut varier dans de très grandes limites. Cette activité peut même être telle que, dans certains cas, elle se manifeste presque instantanément; ceci est assez remarquable, car il est rare de voir les diastases réagir d'une façon aussi rapide, même au degré de concentration où on les trouve normalement dans les sucs organiques. Par contre, il y a d'autres cas, non mentionnés dans le Tableau (racine de betteraves, abricots, feuilles de vigne, etc.), où l'organe est si pauvre en pectase qu'il faut, pour favoriser la fermentation pectique, neutraliser exactement le mélange de suc cellulaire et de pectine et y ajouter un peu de sel de calcium, conformément aux indications que nous avons publiées antérieurement.

» L'activité du ferment pectique peut varier non seulement suivant les espèces qu'on examine, mais encore dans la même espèce suivant les organes. C'est ainsi que chez le potiron nous avons constaté la prise en gelée

du mélange à parties égales de suc cellulaire et de solution de pectine à 2 pour 100 :

Pour la tige (base)	après 20 minutes
» (sommet)	12 »
Pour le pétiole (de feuilles ayant 25^{cm} de large)	8 »
» la feuille (limbe de 25^{cm} de large)	1 »
» » (» 7^{cm} à 9^{cm} de large)	3 »
» » (» 1^{cm} à 5^{cm} »)	5 »
» la corolle (fleurs mâles)	45 »
» fruit, très jeune (diamètre = 4^{cm})	30 »

» On voit par ces résultats et ceux cités plus haut que ce sont généralement les feuilles, surtout des plantes à croissance rapide, qui fournissent le suc cellulaire le plus riche en pectase. C'est donc en utilisant ces matériaux qu'on peut préparer le plus facilement le ferment pectique. Ainsi, avec la luzerne et le trèfle, la préparation de la pectase s'exécute de la manière suivante :

» La plante, récoltée en pleine période de croissance, est broyée au mortier de fer, puis exprimée fortement pour en extraire le suc. Celui-ci est aussitôt saturé de chloroforme, afin d'éviter toute altération due au développement de microrganismes, puis abandonné à lui-même, pendant douze à vingt-quatre heures, dans un flacon plein et à l'abri de la lumière. Il subit alors une coagulation spéciale et peut être aisément filtré, ce qu'on ne pouvait faire aussitôt après l'extraction. On additionne le liquide limpide de deux volumes d'alcool à 90°; on recueille le précipité blanc qui se dépose et on le délaye dans un peu d'eau. Après douze heures de macération, on jette la bouillie claire sur un filtre. Il s'écoule un liquide presque incolore, qui est reçu dans un grand excès d'alcool : la pectase se sépare de nouveau. On la recueille et on la dessèche dans le vide. On obtient ainsi, pour un litre de suc filtré, de 5^{gr} à 8^{gr} d'une substance blanche, non hygroscopique, très soluble dans l'eau et qui jouit à un haut degré du pouvoir de déterminer la fermentation pectique.

» En résumé, la pectase peut être regardée comme universellement répandue chez les plantes vertes. Elle est surtout abondante dans les feuilles et c'est probablement de là qu'elle se répand dans les autres organes. La richesse de certaines feuilles en pectase nous a même permis de réaliser, pour la première fois, la préparation de ce ferment (1). »

---

(1) Travail du Laboratoire de Chimie organique du Muséum.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Recherches sur les Tapidées* (¹). Note de M. **Piéri**, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« Dans une précédente Communication sur les *Tapidées* (Séance du 7 juin 1895), M. Piéri a fait connaître les résultats de ses recherches sur *l'action du milieu extérieur dont on fait varier la composition*. Depuis, il a étudié : 1° *la résistance des Tapidées aux variations de milieu;* 2° *l'action de certaines substances toxiques sur les Tapidées.* Voici les principaux résultats de ses recherches :

» 1° *Résistance des Tapidées* (*Tapes decussata, T. pullastra et T. aurea*) *aux variations de milieu : a. Diminution de salure.* — Les Tapidées ne s'habituent pas à l'eau de mer dont la salure est diminuée de $\frac{1}{2}$ ou de $\frac{1}{3}$, même si cette diminution est obtenue progressivement et lentement.

» *Expérience.* — Les animaux intacts sont placés dans l'eau de mer dont on diminue la salure en y ajoutant, tous les jours, de l'eau douce dont on augmente progressivement la quantité ($\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$ ... pour 100).

» Durée de l'existence : 5-10 jours.

» *b. Augmentation de salure avec du chlorure de sodium.* — Les Tapidées né s'habituent pas à l'eau de mer dont la salure est augmentée de 2 pour 100 avec le chlorure de sodium, même si cette augmentation est obtenue progressivement et lentement.

» L'augmentation de salure est mieux supportée que la diminution.

» *Expérience.* — Les animaux intacts sont placés dans l'eau de mer dont on accroît la salure en y ajoutant, tous les jours, du chlorure de sodium dont on augmente progressivement la quantité jusqu'à 2 pour 100 en plus de la teneur ordinaire de l'eau de mer ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ ... pour 100.)

» Durée de l'existence : 12-13 jours.

» *c. Augmentation de salure avec l'iodure et le bromure de potassium.* — Les Tapidées ne s'habituent pas à l'iodure de potassium ou au bromure de potassium, même quand on augmente, progressivement et lentement, la proportion de ces sels dans de l'eau de mer.

» *Expérience.* — Comme pour le chlorure de sodium, on augmente la quantité

(¹) Ces recherches ont été faites au laboratoire de Roscoff.

d'iodure de potassium ou de bromure de potassium jusqu'à $\frac{1}{2}$ pour 100 en plus de la teneur ordinaire de l'eau de mer ($\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$ ... pour 100.)

» Durée de l'existence : 6-10 jours.

» *Conclusion générale.* — Les Tapidées présentent une faible résistance aux variations de milieu et s'y adaptent très difficilement.

» 2° *Action de certaines substances toxiques* (créosote, laudanum, nicotine, cocaïne, cyanure de mercure).

» *a. Créosote.* — Les vapeurs de créosote déterminent un ralentissement rapide des mouvements cardiaques avec l'arrêt du cœur en systole (12 heures) et la rigidité musculaire (16-17 heures).

» Cette action est analogue à celle des essences de violette, de bergamote, de cèdre, de térébenthine ([1]), quoique moins forte.

» *b. Laudanum.* — Le laudanum, par contact direct ou en injection dans le pied, arrête momentanément le cœur; les pulsations reprennent quelques minutes après (15-25 minutes), tout en restant faibles.

» Les vapeurs de laudanum sont très peu délétères : les Tapidées y vivent plusieurs jours (6-8 jours).

» *c. Nicotine.* — 1° La nicotine pure, en contact direct avec le cœur, l'arrête immédiatement. (Action caustique.)

» 2° En solution étendue, au $\frac{1}{1000}$ ou au $\frac{1}{2000}$, elle détermine le ralentissement des pulsations cardiaques, mais elle paraît peu toxique à ce degré de solution. [Les animaux intacts y vivent plusieurs jours (5-9).]

» 3° Les vapeurs de nicotine ralentissent le cœur, mais ont une toxicité très faible. (Les animaux intacts y vivent 3-5 jours.)

» 4° Les vapeurs de nicotine sont moins délétères que celles de la créosote et que les essences de violette, de bergamote, de cèdre et de térébenthine ([1]).

» *d. Cocaïne.* — La cocaïne est un poison musculaire très puissant; elle détermine le ralentissement des pulsations cardiaques et la paralysie des muscles; son action est sensible au $\frac{1}{1000}$. (Les animaux intacts y vivent 1-2 jours.)

» *e. Cyanure de mercure.* — Le cyanure de mercure est très délétère au $\frac{1}{1000}$; il détermine le ralentissement rapide des pulsations cardiaques, puis l'arrêt du cœur en systole. Son action est sensible au $\frac{1}{30000}$. (Les animaux intacts y vivent 12-15 heures.)

([1]) PIÉRI, *Recherches physiologiques sur* Tapes decussata *et quelques Tapidées*, p. 139.

» *Expériences.* — Les animaux sont placés dans l'eau de mer additionnée des substances précédentes en proportion variable, ou dans les vapeurs de ces substances volatiles. Ils sont intacts ou ouverts, de manière à voir le cœur, dont on peut suivre les pulsations qui servent de réactif physiologique.

» Dans certains cas, on fait agir directement ces substances sur le cœur.

» Ces expériences ont été étendues à d'autres Lamellibranches, tels que : *Venus verrucosa*, *Artemis lincta* et *A. exoleta*, *Pectunculus glycimeris* et *Lucinopsis undata*.

» Les résultats ont été les mêmes que pour les Tapidées. »

ZOOLOGIE. — *Étude sur la reproduction des Guêpes*. Note de M. PAUL MARCHAL, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« Les résultats de mes recherches sur les Guêpes souterraines (*V. germanica, V. vulgaris*) sont les suivants :

» Leurs nids, lorsqu'ils sont entièrement constitués, contiennent deux ordres de cellules, les *petites* et les *grandes*. Celles-ci constituent toujours la partie la plus inférieure du guêpier, par exemple les deux gâteaux inférieurs, tandis que les autres constituent tout le reste du nid, soit 6 à 10 gâteaux superposés.

» Les *grandes cellules*, qui ne sont construites par les ouvrières que dans la première quinzaine d'août, peuvent, dans une première période, recevoir indifféremment des femelles ou des mâles, les premières étant soit des reines, soit de très grosses ouvrières, les derniers étant toujours en faible proportion ; puis ces cellules deviennent au commencement de septembre entièrement spécialisées pour les reines, de sorte qu'en octobre on ne trouve plus dans ces cellules que des reines, les mâles en étant entièrement exclus.

» Les *petites cellules*, au contraire, dès que la ponte des mâles est commencée, contiennent indifféremment, jusqu'à la fin de la saison, des ouvrières ou des mâles.

» La proportion des mâles, dans ces gâteaux à petites cellules, décroît de bas en haut, avec cette exception remarquable, que, s'il y a un gâteau mixte contenant à la fois des grandes et des petites cellules, les petites cel-

---

(1) Ce travail a été fait en partie à la Station entomologique de Paris. Les expériences et les observations sur lesquelles sont basées les conclusions énoncées seront publiées en détail postérieurement.

lules du gâteau mixte sont influencées par le voisinage des grandes cellules et ne contiennent qu'une très petite quantité de mâles.

» Le début de la période de ponte des mâles coïncide à peu près avec la période d'apparition des grandes cellules, et a lieu dans la première quinzaine d'août. La courbe qui représente leur production s'élève brusquement d'une façon presque verticale, de façon à atteindre son maximum, puis elle descend ensuite doucement, avec ou sans oscillations, jusqu'à la fin de la reproduction.

La reine participe, dans une très large mesure, à cette grande production des mâles ; car les ouvrières pondeuses sont depuis longtemps disparues, alors que l'on trouve encore des jeunes larves mâles en grand nombre dans les nids.

» La reine a donc (au moins à partir des premiers jours de septembre) le pouvoir de déterminer à coup sûr le sexe femelle des œufs qu'elle pond dans les grandes cellules ; au contraire, dans les petites cellules, elle pond indifféremment des œufs femelles ou mâles.

» On ne peut admettre actuellement, pour expliquer ce fait remarquable, que le principe de la théorie de Dzierzon basé sur la fécondation ; car si la production des mâles était due, par exemple, à une influence saisonnière, il est évident que les œufs pondus *à la même époque* dans les grandes cellules deviendraient aussi bien mâles que les autres. Pour interpréter tous les faits, cette théorie doit toutefois, à notre avis, être modifiée, en faisant intervenir un facteur autre que la volonté de la reine. Nous admettrons donc qu'après sa première ponte exclusive d'ouvrières, qui dure d'une façon ininterrompue jusqu'à la fin de juillet ou au commencement d'août, le réflexe qui amène la contraction du réceptacle séminal au moment de la ponte de chaque œuf ne se produit plus avec la même énergie, et qu'alors les œufs peuvent être pondus sans être fécondés ; de là l'apparition presque subite des mâles tenant à l'état d'inertie relative du réceptacle. C'est alors que les ouvrières, édifiant les grandes cellules, donnent à la reine le choix entre deux ordres d'alvéoles distincts ; celle-ci, stimulée par la présence des grands alvéoles, qui semblent avoir le don de rendre ses réflexes plus énergiques [1], concentrera dès lors toute son énergie sur eux et n'y pondra que des œufs fécondés et femelles. La modification ainsi apportée à la théorie a son importance, car elle remplace l'acte volontaire de la reine par un acte passif : la reine ne pond pas les mâles et les femelles à volonté ; mais il arrive un moment où elle ne peut

---

(1) La reine, en captivité, montre une préférence marquée pour ces grandes cellules.

faire autrement que de pondre des mâles, à cause de l'inertie relative de son réceptacle. Chez l'Abeille, la reine semble toujours consciente ([1]) de cet état d'inertie, et lorsqu'elle y est soumise, elle ne pondra jamais dans une autre cellule qu'une cellule de mâle, à moins qu'elle n'en ait pas à sa disposition (observations de Drory).

» Il n'en est pas de même chez la Guêpe, qui marque un stade moins perfectionné dans l'évolution des phénomènes relatifs à la reproduction. Chez elle, la reine pond au hasard lorsqu'elle se trouve sur les petites cellules ; et alors, suivant que son réceptacle réagit ou reste inactif, la ponte donne naissance, soit à des îlots et à des traînées d'ouvrières, soit à des îlots et à des traînées de mâles, placés sans ordre et irrégulièrement à côté les uns des autres. Si, au contraire, la reine se trouve sur les grandes cellules, stimulée par leur présence, elle ne pondra que des œufs fécondés et femelles.

» Il est très remarquable que, chez la Guêpe, les grandes cellules (cellules de reines) soient adaptées à l'état d'activité du réceptacle, tandis que chez l'Abeille, les grandes cellules (cellules de mâles) sont adaptées à son état d'inertie.

» Peut-être de nouvelles observations feront-elles entrer en ligne de compte d'autres facteurs jusqu'ici non soupçonnés, et viendront-elles modifier la théorie qui vient d'être exposée. Sa seule valeur consiste à donner une interprétation acceptable des faits jusqu'ici connus et de ceux que je viens de signaler.

» *Ponte des ouvrières.* — Cette ponte est normale, en août, dans les nids qui ont leur reine; elle existe toutefois à un degré relativement faible et n'est pas suffisante pour rendre compte de la grande montée des mâles; puis elle diminue et cesse complètement dans les nids normaux en septembre et en octobre.

» La ponte des ouvrières s'exagère d'une façon extraordinaire par le seul fait de la suppression de la reine, ou de l'arrêt de sa ponte. On peut alors la provoquer sur les ouvrières en captivité, jusqu'à obtenir $\frac{1}{3}$ de fécondes, alors que les ouvrières du même nid en compagnie de la reine restent stériles. Un nid de *Vespa vulgaris,* dans lequel la ponte de la reine avait été interrompue complètement, donna plus de la moitié d'ouvrières fécondes, alors que d'autres nids normaux, pris à la même époque, ne présentaient que des ouvrières stériles.

([1]) Le terme de *conscient* n'est pas entièrement juste, mais il évite une périphrase : il s'agit bien plutôt d'un fait d'adaptation, d'harmonie préétablie, que de conscience.

» Il est évident que, dans ces différents cas, la fécondité des ouvrières ne peut être provoquée que par l'absence du jeune couvain dans le nid, et par la rupture d'équilibre de la nutrition en faveur des adultes qui en résulte.

» La production des ouvrières fécondes est indépendante de l'élevage des reines, contrairement à ce qui, d'après Huber, existe chez les Abeilles. Leur fécondité dépend de la nutrition de l'imago, et a d'autant plus de chances de se produire que l'ouvrière est éclose depuis moins de temps et est nourrie d'une façon plus intense.

» La fécondité des ouvrières ne peut s'établir dans un nid que lorsque la colonie récoltante l'emporte de beaucoup sur la colonie larvaire ou, en d'autres termes, lorsque l'état nutritif de la colonie adulte atteint son optimum, c'est-à-dire dans les nids normaux, au mois d'août. »

ZOOLOGIE. — *Sur une modification morphologique de l'espèce et sur l'hérédité de caractères acquis.* Note de M. **Rémy Saint-Loup**, présentée par M. Milne-Edwards.

« M. R. Saint-Loup, au cours de recherches expérimentales relatives aux modifications de l'espèce, a obtenu l'apparition, chez des Cochons d'Inde, d'un doigt supplémentaire aux pattes postérieures. Le nombre des doigts, qui est normalement de trois, est porté à quatre, et ce caractère acquis s'est transmis par hérédité jusqu'au moment actuel, c'est-à-dire jusqu'à la troisième génération. Les parents d'où sont issus ces Cochons d'Inde avaient été soumis à un régime spécial que l'auteur ne peut encore faire connaître, car il n'a pas encore déterminé, parmi les causes qui ont pu agir, celle qui est principale ou unique. »

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur une maladie du Prunellier contractée spontanément par un Érable.* Note de M. **Paul Vuillemin**, présentée par M. Bouchard.

« En examinant des feuilles d'*Acer campestre*, recueillies le 17 octobre 1895 dans une haie bordant le chemin de la Fourasse, près de Nancy, je fus surpris de rencontrer, à côté de l'*Uncinula Aceris*, parasite banal de cette espèce, les périthèces d'un autre champignon du même genre, bien distinct par ses caractères spécifiques.

» Les périthèces, plus petits et d'un brun plus sombre, mesuraient 96-108$^{\mu}$ de diamètre. Les fulcres, terminés par une crosse unique, atteignaient, de l'insertion au sommet de la courbure, 150-190$^{\mu}$. Le support cylindrique avait une paroi épaisse et granuleuse; la crosse, plus dilatée, avait sa membrane mince et lisse. Chaque fructification contenait 12-18 asques mesurant $51 \times 26^{\mu}$ et renfermant le plus souvent six spores, exceptionnellement 5-7. Les spores, elliptiques, avaient $14\text{-}15 \times 8^{\mu}$.

» Ces caractères concordent avec les descriptions de l'*Uncinula Prunastri* (DC) Sacc., notamment avec celle qu'en donne Winter. Pourtant Schrœter indique des dimensions un peu différentes. D'après sa récente *Flore de Silésie*, les asques et les fulcres seraient plus petits (75-100 pour les premiers, 130$^{\mu}$ au maximum pour les seconds); un périthèce renfermerait seulement 4-8 asques; les spores atteindraient $16\text{-}20 \times 9\text{-}11^{\mu}$. Je me procurai des feuilles malades de *Prunus spinosa* et je constatai que leur parasite, identique à celui de l'Érable, répondait à la diagnose de Winter. La description de Schrœter est donc fautive et c'est bien l'*Uncinula Prunastri* qui croît sur l'*Acer campestre*. Ce champignon était considéré jusqu'à ce jour comme spécial aux Amygdalées, notamment au *Prunus spinosa*.

» Étant retourné, le 13 novembre, à la station où j'avais fait ma première récolte, je précisai les conditions dans lesquelles l'érable avait contracté la maladie habituelle au *Prunus spinosa*. La haie est formée de Prunelliers.

» Un grand nombre de feuilles de l'Amygdalée sont attaquées par l'*Uncinula Prunastri*. L'Érable contaminé avait poussé sur la déclivité du talus tournée vers le nord-est. Étouffé par les buissons qui le privaient d'air et de lumière, il était resté petit et chétif; il ne dépassait pas $0^{m},60$. Ses feuilles étaient, pour la plupart, épuisées par les pycnides d'une petite Sphériacée. Je recueillis une nouvelle provision de feuilles jonchant le sol et d'autres encore adhérentes aux rameaux. La plupart d'entre elles portaient l'*Uncinula Prunastri* à divers degrés de développement, tantôt seul, tantôt associé à l'*Uncinula Aceris*. Quelques feuilles présentaient uniquement ce dernier parasite; mais l'*Uncinula Prunastri* était, en somme, le plus fréquent. Le développement de l'un des parasites n'oppose aucun obstacle à l'invasion de son congénère, sans d'ailleurs la favoriser.

» Je ne vis pas d'autre pied d'érable dans la même haie, sans doute en raison des conditions défavorables au développement de cette espèce. Dans une seconde haie, située de l'autre côté du chemin avec l'orientation inverse, j'observai au contraire plusieurs *Acer campestre* vigoureux. Quoique leurs branches fussent entrelacées avec les *Prunus spinosa*, j'y cherchai vainement d'autres Érysiphées que l'*Uncinula Aceris*.

» Il m'a paru nécessaire de préciser ces conditions de développement avant d'inscrire définitivement l'*Acer campestre* au nombre des hôtes normaux de l'*Uncinula Prunastri*. L'*Acer campestre* est naturellement réfractaire à ce parasite. S'il lui offrait un terrain aussi favorable que le *Prunus*, s'il n'opposait pas à l'invasion une résistance spéciale par la consistance plus coriace de ses tissus au moins autant que par sa constitution chimique, les spores que le vent dispense avec une égale profusion aux deux arbrisseaux se développeraient aussi fréquemment sur l'érable que sur le Prunellier.

» Le sujet qui a réalisé une expérience naturelle d'infection a été envahi par un nombre prodigieux de spores, grâce à sa situation au cœur d'un foyer miasmatique. La quantité de germes mérite d'être prise en considération, car des attaques multipliées et répétées triomphent parfois d'une résistance qui suffirait pour assurer l'immunité contre un ennemi moins formidable. Mais l'exemple offert par la haie voisine montre que le nombre des germes n'est pas une condition suffisante pour que la maladie du Prunellier se propage à l'Érable.

» Outre le renforcement de l'attaque, nous observons, chez notre sujet, un affaiblissement de la défense. Les feuilles envahies sont toutes de petite taille; au lieu de présenter la consistance coriace des Érables normaux, elles sont presque aussi molles que les feuilles de Prunellier. Les mauvaises conditions de la nutrition, provenant du milieu cosmique et des parasites accessoires, j'allais dire la misère physiologique et l'encombrement, ont supprimé l'immunité naturelle de l'*Acer campestre* à l'égard de l'*Uncinula Prunastri* et lui ont permis de contracter, au contact du *Prunus spinosa*, une maladie parasitaire propre à cette dernière espèce.

» L'*Acer campestre* n'est pas autrement affecté par l'*Uncinula Prunastri* que par l'*Uncinula* qui lui est habituellement adapté. Le parasite, implanté dans les cellules épidermiques des deux faces de la feuille, étend son action au parenchyme sous-jacent. Il emprunte sa nourriture à son support; mais il exerce aussi sur son hôte une influence excitante qui lui communique un excès de vitalité. En effet, dans les feuilles envahies à la dernière période de végétation, la mortification naturelle est retardée au voisinage du Champignon; les parties occupées par le thalle jeune de l'*Uncinula Prunastri* se détachent en plaques vertes sur le fond déjà envahi par la teinte jaune qui trahit l'altération de la chlorophylle et qui annonce la chute des feuilles.

» L'*Uncinula Prunastri* est un habitant naturel de l'*Acer campestre*,

puisque aucune intervention de l'art n'a provoqué son implantation, mais il n'en est pas un habitant normal. L'Érable ne doit pas être inscrit au même titre que les *Prunus* parmi les hôtes de ce parasite. Les floristes devront dire : « L'*Uncinula Prunastri* habite sur les Amygdalées. Il peut se développer accidentellement sur l'*Acer campestre*. »

» Au point de vue de la Pathologie générale, nous avons, dans ce genre d'infection, un exemple de prédisposition acquise par une mauvaise nutrition chez une espèce naturellement réfractaire. »

MINÉRALOGIE. — *Sur la structure et les propriétés optiques de divers silicates compacts ou terreux*. Note de M. **A. Lacroix**, présentée par M. Fouqué.

« Il existe dans la nature divers silicates se présentant sous forme compacte ou terreuse; la composition chimique de beaucoup d'entre eux est incertaine et leur existence, en tant qu'espèces distinctes, a été mise en doute.

» Je me suis proposé de rechercher tout d'abord le degré d'homogénéité de quelques-unes de ces substances. Après avoir constaté leur nature cristalline, j'ai cherché à déterminer leurs propriétés optiques. Voici le résultat de ce travail dont les détails seront publiés incessamment [1]:

» Le *chromocre* se montre au microscope formé de petits globules, eux-mêmes constitués par des lamelles présentant les propriétés d'un mica (clivage micacé perpendiculaire à la bissectrice aiguë *négative*, direction maximum de pléochroïsme dans les teintes vertes suivant n_g, biréfringence, etc.); les axes optiques sont presque réunis.

» Des essais microchimiques faits sur la matière débarrassée de nombreuses impuretés (quartz, etc.) montrent que le minéral n'est pas seulement un silicate d'alumine et de chrome, comme l'indiquait la vieille analyse de Drappiez, mais qu'il est magnésien et riche en potasse. Il y a donc lieu de le considérer comme appartenant au groupe des micas (muscovite).

» Les globules de *glauconie* sont, on le sait, formés de petites lamelles enchevêtrées, qui, lorsqu'elles s'isolent, permettent toutes les vérifications possibles sur les propriétés optiques. Elles sont très analogues à celles du chromocre et, par suite, à celles des micas. Dans la glauconie de la plupart des gisements crétacés ou tertiaires que j'ai examinés, l'angle des axes optiques (2 E) est en moyenne de 30° à 40°, mais dans quelques cas il est sensiblement nul.

» La *céladonite*, qui tapisse les vacuoles des roches volcaniques, possède des pro-

---

[1] *Minéralogie de la France et de ses Colonies*, 2e fascicule.

priétés très semblables à celles de la glauconie; son pléochroïsme dans les teintes vertes est généralement plus intense, sa structure souvent fibrolamellaire.

» La *chamosite,* exploitée dans divers gisements comme minerai de fer est, d'après les plus récents travaux (Schmidt), constituée par une chlorite voisine de la thuringite, par de la magnétite et du calcaire. La *berthiérine* de Lorraine a une même composition; la chlorite qui la constitue essentiellement forme des oolithes à structure régulièrement concentrique qui, parfois, donnent, entre les nicols croisés, la croix noire disloquée des grains d'amidon; mais, souvent aussi, il est possible de déterminer toutes ses propriétés optiques (2 E très petit autour de la bissectrice aiguë négative, $n_g - n_p = 0.010$ env.). Cette chlorite est riche en inclusions de magnétite, ce qui explique son magnétisme; elle s'attaque par les acides et s'oxyde avec grande facilité. Dans ce dernier cas, elle donne de la limonite colorant un squelette siliceux qui me paraît n'être autre que celui signalé récemment par M. Bleicher dans les oolithes de limonite du jurassique de la même région.

» La *bavalite* des terrains paléozoïques de Bretagne et de Normandie, qu'on rapproche généralement des minéraux précédents, est essentiellement formée par une chlorite plus ferrugineuse que celle de la berthiérine. La structure oolithique de la roche est déterminée par la disposition globulaire de grains ou de couches continues de magnétite, au milieu desquels la chlorite est disposée d'une façon irrégulière. Le grenat est le seul élément accessoire de ce mélange.

» L'inhomogénéité de l'*aérinite* des ophites des Pyrénées (Caserras, Aragon) a été signalée déjà par von Lasaulx, par MM. Damour et des Cloizeaux; des débris de pyroxène, de feldspath, etc. sont noyés dans une pâte bleu foncé à microstructure fibrolamellaire, à laquelle je réserve le nom d'*aérinite* (densité 2,48 environ). Son pléochroïsme est intense et ne peut se comparer qu'à celui de la dumortiérite (n_g et n_m bleu cobalt foncé, n_p jaunâtre ou incolore). La dispersion est telle que, en lumière blanche, il est impossible d'obtenir une extinction complète. Le clivage lamelleux est perpendiculaire à une bissectrice aiguë négative. L'angle des axes paraît être assez grand, mais, par suite de croisements de lames, on rencontre des plages presque uniaxes. Ce minéral est à rapporter au groupe des chlorites.

» La structure cristalline de la *magnésite,* qui forme des lits dans le calcaire de Saint-Ouen (bassin de Paris) est souvent évidente à l'œil nu. Les variétés schisteuses sont formées par le feutrage de lamelles micacées, perpendiculaires à une bissectrice aiguë négative. L'angle des axes optiques est variable et souvent presque nul. Cette uniaxie est due à des croisements de lames minces, car, dans des échantillons translucides, trouvés par M. Munier-Chalmas à Paris même (quartier de l'Étoile), il est possible de rencontrer de petites plages homogènes, dans lesquelles 2E atteint 112° pour les rayons jaunes. Ces lames présentent des plans de séparation parallèles au plan des axes optiques, qui paraissent être les homologues des plans de séparation g^1(010) des micas.

» Les variétés ferrifères sont pléochroïques en lames épaisses dans les teintes jaunes avec maximum d'absorption suivant n_g. L'*écume de mer* est formée par cette même substance cristalline, mais les lames y sont distribuées sans ordre et peut-être même associées à des produits colloïdes. Ce minéral, plongé dans un liquide, l'absorbe et devient parfaitement transparent en lames minces.

» Les *argiles* groupées autour de l'*halloysite* (sévérite, lenzinite) et de la *montmorillonite* (confolensite, delanouite) renferment toujours un produit cristallisé présentant une grande analogie de propriétés optiques avec la kaolinite (bissectrice aiguë négative peu inclinée sur un clivage facile, deux axes optiques très écartés, biréfringence inférieure à 0,009, etc.), mais en différant par la structure, l'absence complète de contours géométriques, une biréfringence un peu plus faible et enfin par son peu de résistance à l'action des acides. Les données que j'ai recueillies ne permettent pas encore de savoir si ce produit cristallisé, qui existe également dans beaucoup de roches argileuses, est exactement le même dans tous les cas.

» La *nontronite* est généralement considérée comme une sorte d'argile, exclusivement ferrugineuse; de même que ses variétés, la *pinguite* et la *graménite*, elle est très cristalline, les petites lames micacées microscopiques qui la constituent sont pléochroïques dans les teintes jaunes avec maximum suivant n_g; la biréfringence atteint et dépasse sans doute 0,020; l'écartement des axes est assez grand autour de la bissectrice aiguë négative. Ses lames se groupent souvent en masses fibreuses, réniformes ou stalactiformes.

» *En résumé*, tous les minéraux étudiés dans cette Note et qui, à l'œil nu, ont une structure compacte ou terreuse, ne sont pas amorphes, mais sont formés en tout ou en partie par une substance cristallisée à propriétés définies et spéciale à chacun d'entre eux. Malgré leur différence de composition, ces substances possèdent toutes la structure des micas, caractérisée par un clivage facile, lamelleux, qui, en outre, est plus ou moins perpendiculaire à une bissectrice aiguë négative. Autour de celle-ci, l'écartement des axes est souvent nul, cette presque uniaxie paraissant propre au minéral dans certains cas ou produite par des croisements de lames dans beaucoup d'autres. Par analogie avec les micas, on peut supposer que tous ces minéraux sont monocliniques.

» On ne doit pas s'étonner de voir des minéraux à structure lamelleuse, micacée, prendre une structure terreuse ou compacte quand leurs lames constituantes deviennent excessivement petites, les micas eux-mêmes présentant des exemples nombreux de faits de ce genre (damourite, etc.).

» Ces données ne peuvent être plus précises en raison de la nature même des substances étudiées, dont plusieurs ne se taillent en lames minces qu'avec la plus grande difficulté, et dont les éléments constitutifs n'ont généralement qu'une fraction de millimètre de plus grande dimension. Elles sont suffisantes, cependant, pour prouver l'intérêt qu'il y a à reprendre l'étude chimique de tous ces corps, en tenant compte des impuretés que l'examen microscopique a décelées dans quelques-uns d'entre eux. »

MINÉRALOGIE. — *Sur l'isomorphisme optique des feldspaths.* Note de M. Fr. Wallerant, présentée par M. Fouqué.

« Depuis que Tschermack a montré que la composition chimique des feldspaths s'exprimait très simplement au moyen des formules de l'anorthite et de l'albite, on a beaucoup discuté sur la question de savoir si ces feldspaths étaient des mélanges isomorphes. En France, par exemple, Mallard (1) montrait que les valeurs déterminées expérimentalement, pour les angles d'extinction sur les faces g^1 et p, concordaient *à peu près* avec les nombres donnés par une formule, établie en supposant l'isomorphisme des feldspaths. D'autre part, M. Michel-Lévy (2), dans ses recherches sur l'éclairement commun des zones d'un cristal, arrivait à cette conclusion opposée : « La loi de Tschermack ne s'applique pas rigoureuse- » ment au point de vue optique ». En présence de ces résultats contradictoires, il était intéressant de reprendre la question dans son ensemble, et de profiter des déterminations que vient de publier M. Fouqué, pour voir si oui ou non les feldspaths sont isomorphes au point de vue optique. J'ai donc établi les formules donnant toutes les constantes optiques d'un feldspath en fonction de celles de l'anorthite et de l'albite, et comparé les résultats numériques qu'elles fournissent avec ceux donnés par M. Fouqué. Mais la conclusion à tirer de cette comparaison ne peut être formulée qu'avec circonspection; par suite des difficultés d'observation, toutes les déterminations ne sont pas également précises, et il est souvent impossible de décider si les divergences constatées entre les résultats de l'observation et ceux du calcul tiennent à l'inexactitude de la loi ayant présidé à l'établissement des formules ou aux erreurs d'observation.

» Une formule cependant permet de trancher la question : c'est celle donnant l'angle des axes optiques du mélange en fonction des angles des axes optiques des composants et de la proportion de ceux-ci entrant dans le mélange. Cette formule montre, en effet, qu'il n'existe qu'un mélange possédant des axes optiques à 90° l'un de l'autre, à moins que les axes d'élasticité ne se substituent les uns aux autres; ce qui ne peut avoir lieu que si ces axes deviennent égaux, autrement dit s'il y a des mélanges uni-

(1) *Bulletin de la Société minéralogique*, t. IV.
(2) *Comptes rendus*, t. CXXI.

axes. Mais on ne connaît aucun feldspath triclinique uniaxe et la formule elle-même, quand on y introduit les données numériques de l'anorthite et de l'albite, montre que, quelles que soient les proportions de feldspaths composants, le feldspath composé n'est jamais uniaxe. Donc, dans le cas de l'isomorphisme, d'après la formule, il ne devrait exister qu'un feldspath ayant ses axes optiques à 90°, tandis que, d'après l'observation, il devrait y en avoir trois. Il ne faut pas oublier, en effet, que, si ces feldspaths eux-mêmes ne sont pas connus, cependant, dans les oligoclases, les andésines et les labradors, il se produit un changement de signe qui ne pourrait s'expliquer que par un passage par la valeur 90° de l'angle des axes. Il y a donc, dans ce cas, désaccord complet entre l'observation et les résultats donnés par le calcul, et l'on arrive forcément à cette conclusion que les feldspaths ne sont pas au point de vue optique des mélanges isomorphes d'albite et d'anorthite. Peut-être doit-on les considérer comme des mélanges de trois feldspaths, microcline, albite et anorthite, mais il est peu probable cependant que la faible quantité de feldspath potassique puisse modifier à ce point les propriétés optiques, d'autant plus que les variations dans la quantité de microcline ne paraît pas entraîner de variations corrélatives de ces propriétés. Il est plus rationnel d'admettre qu'il n'y a pas seulement juxtaposition de molécules d'albite et d'anorthite suivant les mailles d'un même réseau, mais bien combinaison chimique de ces molécules. »

PALÉONTOLOGIE. — *Ammonites triasiques de la Nouvelle-Calédonie*. Note de M. **Edmond de Mojsisovics**, présentée par M. Albert Gaudry.

« M. Albert Gaudry a bien voulu me communiquer les débris de Céphalopodes, provenant d'un calcaire foncé de la Nouvelle-Calédonie, que M. Fille avait envoyés au Muséum d'Histoire naturelle en 1890. Ces débris ne permettent pas, à cause de leur conservation fragmentaire, une détermination spécifique, mais on peut fixer l'âge approximatif des couches dont ils proviennent.

» En première ligne, il faut mentionner des tours intérieurs d'un Arcestide qui, par les contours de la section transversale et par les détails de ses lobes, doit appartenir au groupe des *Arcestes subumbilicati*. Ce groupe, qui est caractérisé par des lobes particuliers et que je considère comme un sous-genre d'*Arcestes*, nommé *Stenarcestes*, représente un type caractéristique du Juvavien. L'échantillon en question est pourvu des

trois varices dans l'espace du dernier tour. Spécifiquement, il diffère des espèces connues de *Stenarcestes*. La chambre d'habitation manquant, on ne peut cependant pas créer une nouvelle espèce.

» D'autres fragments cloisonnés appartiennent à un *Phylloceras* du groupe *Phylloceras neojurense*. Ces débris ne permettent pas non plus de caractériser la nouvelle espèce qu'ils représentent. Les lobes sont très voisins de ceux du *Phylloceras neojurense*, mais les tours de spire diffèrent complètement, leur épaisseur étant très restreinte et leur côté externe très étroit. Le groupe du *Phylloceras neojurense* est un des plus caractéristiques du Juvavien. Il existe aussi quelques formes voisines dans les zones inférieures du Lias alpin.

» Enfin, il y a encore un échantillon indéterminable d'un *Orthoceras*. Ce genre se trouve pour la dernière fois dans les couches supérieures du Juvavien; il manque déjà dans l'étage rhétique et dans le Lias inférieur.

» Les couches à Céphalopodes de la Nouvelle-Calédonie appartiennent donc au Trias. La présence de *Stenarcestes* et d'une espèce du groupe du *Phylloceras neojurense* prouve, en outre, qu'elles font partie du *Juvavien*. Aujourd'hui, on ne peut pas aller plus loin. Il est impossible de déterminer l'exacte zone européenne du Juvavien, à laquelle correspondent les Céphalopodes de la Nouvelle-Calédonie. Il serait à désirer qu'on fît des collections plus importantes des fossiles et des recherches approfondies sur les gisements. Les relations stratigraphiques, jusqu'ici inconnues, entre les couches à Céphalopodes et les couches à *Pseudomonotis ochotica* (*Richmondiana*), seraient aussi à étudier en même temps. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur le rouissage du lin et son agent microbien.* Note de M. S. Winogradsky, présentée par M. Duclaux.

« La présente Note résume les principaux résultats d'un travail exécuté dans mon laboratoire, à l'Institut de Médecine expérimentale à Saint-Pétersbourg, par M. V. Fribes.

» Plusieurs observateurs ont étudié au microscope les eaux des routoirs ou des macérations végétales et y ont constaté la présence d'organismes différents. A certains d'entre eux on a attribué un rôle dans le rouissage, considéré souvent comme une fermentation cellulosique, mais sans en donner de preuves expérimentales.

» Il n'est pas douteux que de la matière végétale submergée ne puisse

être sujette à des fermentations diverses. Ce qu'il importait, dans l'étude du rouissage, c'était de dégager et d'étudier séparément ce processus spécial, que la pratique du rouissage industriel tend à favoriser et à régler, et qui a pour but de rendre la fibre facilement séparable, par des moyens mécaniques, de la partie ligneuse de la tige du lin. Nous nous proposons de démontrer qu'il s'agit ici d'une fermentation autonome causée par un ferment spécifique.

» Trouver un procédé approprié de stérilisation du lin employé dans ces expériences a été notre premier soin dans cette étude. On a employé divers désinfectants : le sublimé, le lysol, le phénol et autres, mais on a constaté aussi que la stérilisation des tiges noyées dans l'eau par un court chauffage à 100°, répété trois jours de suite, ou un chauffage à 115° pendant un quart d'heure, n'exerce aucune influence sensible sur le lin qui n'acquiert nullement les qualités de lin roui [1].

» C'est sur des morceaux de lin stérilisé, immergés dans l'eau, que M. Fribes a éprouvé l'action de différents microbes isolés des macérations en grand. Dans des expériences préliminaires, il en a isolé par la méthode des plaques de gélatine jusqu'à dix espèces différentes, aérobies et anaérobies : levures, coccus, bacilles. Aucune de ces espèces n'a exercé d'effet appréciable sur la substance de la tige, qui n'a pas même subi, au bout de plusieurs mois, un commencement de rouissage; on ne constatait aucun dégagement de gaz.

» Au contraire, si l'on jetait dans ces tubes contenant du lin stérilisé un petit bout de paille de lin non stérilisé, une fermentation très vive commençait au bout de douze à quinze heures, et au bout de deux à trois jours le rouissage était terminé.

» Pour découvrir le microbe spécifique, on s'est donc tenu à la culture suivie sur du lin stérilisé, protégé de l'accès de l'air par immersion dans des tubes profonds et pleins d'eau, dont on recouvrait la surface par une couche d'huile. Après une série assez longue de réensemencements dans ces mêmes conditions, l'étude microscopique de ces cultures n'a plus laissé subsister de doutes sur l'agent de cette fermentation. On le trouve presque exclusivement dans l'intérieur même de la tige.

---

(1) Heureusement pour les expériences de laboratoire, ces qualités sont faciles à reconnaître sur le moindre morceau de la tige : on n'a qu'à le broyer d'une certaine manière entre les doigts, pour sentir, à la facilité avec laquelle les fibres se séparent de la chénevotte, si le rouissage est complet.

» C'est un bacille relativement grand, formant des spores dans des gonflements terminaux (forme têtard). A l'état jeune, ses articles sont longs de $10\,\mu$ à $15\,\mu$, sur une épaisseur de $0^{\mu},8$; souvent on trouve des filaments articulés beaucoup plus longs; ils deviennent ensuite un peu plus épais ($1\,\mu$) et forment alors des gonflements ovoïdes longs de $3\,\mu$ sur $2\,\mu$ d'épaisseur; la spore ovoïde qui s'y forme a $1^{\mu},8$ sur $1^{\mu},2$.

» M. Fribes a réussi à isoler ce bacille à l'état de pureté complète par culture anaérobie sur des tranches de pommes de terre cuites, frottées de craie. Sans entrer aujourd'hui dans les détails de sa morphologie, nous passerons aux expériences de rouissage avec le ferment pur, faites sur une plus grande échelle.

» Des petites bottes de lin, formées de tiges entières, ont été introduites dans des vases cylindriques longs de 1^{m} sur 7^{cm} à 10^{cm} de diamètre, qu'on remplissait d'eau, bouchait et stérilisait, tout chargés, par un court chauffage répété à 100°; on ensemençait par une culture pure du ferment et l'on remplaçait le peu d'air qui restait dans les vases par de l'hydrogène. La fermentation terminée, ce lin, *roui en culture pure,* a pu être soumis aux opérations successives de broyage, teillage, peignage, et il a donné une assez belle filasse de couleur blonde, soyeuse et fine, mais qui semblait un peu trop désagrégée et sans consistance; l'opération avait évidemment duré trop longtemps, et le rouissage était plus complet qu'il n'est utile de le pousser.

» La question de savoir quelle est la nature de cette fermentation et quelle est la partie de la tige qui la subit a exigé de longues expériences que nous ne résumerons aujourd'hui que d'une manière très succincte.

» Les travaux de M. Fremy et de M. Kolb ont dirigé ces études vers le rôle que pourraient jouer dans le processus ces substances encore mal définies qu'on appelle *matières pectiques*. D'après les auteurs cités, il se produirait dans le rouissage cette transformation des matières pectiques insolubles en matières pectiques solubles, que M. Fremy désignait sous le nom de *fermentation pectique*, mais en n'y voyant généralement aucune action microbienne.

» On pouvait espérer de trouver la solution de ce problème dans l'étude générale des propriétés fermentatives du microbe du rouissage, ainsi que dans des dosages comparatifs des matières pectiques dans du lin et autres substances végétales, fermentées sous l'action du bacille et les mêmes substances vierges de cette action.

» Dans le premier ordre de recherches, nous avons constaté ce qui suit :

» 1° Le bacille peut faire fermenter la glucose, le sucre de canne, le

sucre de lait, l'amidon, mais à la condition que le liquide contienne de la peptone; avec de l'ammoniaque comme source unique d'azote, le microbe est absolument dépourvu d'action sur ces substances éminemment fermentescibles.

» 2° Les matières pectiques, pectine ou acide pectique, extraites du lin, des poires, carottes, navets blancs, et pures autant qu'on peut les préparer, sont décomposées déjà, en présence d'un sel ammoniacal comme seul aliment azoté, avec une facilité extraordinaire, bien au-dessus de toute fermentation aux dépens des hydrates de carbone mentionnés.

» 3° La cellulose, sous forme de papier de Suède, ou d'un précipité amorphe, est absolument inattaquable pour ce bacille. La gomme arabique ne l'est pas plus.

» Dans le second ordre de recherches, on a constaté que de la substance végétale, lin, navets blancs, épuisée par de l'eau pure et de l'eau légèrement acide et alcaline, à froid, et soumise à la fermentation par ce bacille, perdait la majeure partie des substances qu'on dose comme matière pectique; de même, la perte de poids de la substance fermentée répondait sensiblement à la teneur, en matière pectique, de la substance non fermentée.

» Quoique ces dernières expériences ne soient pas encore assez nombreuses, il nous paraît dès maintenant très probable, d'après l'ensemble des faits mentionnés, que le rouissage du lin peut être considéré comme une *fermentation pectique* au sens microbiologique du mot, dont le bacille décrit est l'agent spécifique.

» Il y aurait ici un exemple nouveau et curieux de l'extrême spécialisation de la fonction dans le monde des microbes. »

PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sur l'emploi du sang de vipère et de couleuvre comme substance antivenimeuse.* Note de MM. C. **Phisalix** et G. **Bertrand**, présentée par M. Chauveau.

« Dans nos précédentes Communications ([1]), nous avons démontré qu'il existe dans le sang de la vipère et de la couleuvre des principes toxiques analogues à ceux du venin, et nous avons considéré l'immunité de ces animaux pour leur propre venin comme le résultat d'une accoutumance.

([1]) *Comptes rendus,* 1893, t. CXVII, p. 1099 et 1894, t. CXVIII, p. 76.

» Depuis, de nouvelles expériences nous ont fait concevoir la possibilité d'une autre explication. A la suite de recherches sur l'immunité naturelle du hérisson contre le venin de vipère ([1]), recherches dans lesquelles nous avons montré l'existence simultanée, dans le sang du hérisson, de substances toxiques et de substances antitoxiques, nous avons cherché s'il n'en serait pas de même pour le sang de la vipère. A cet effet, du sérum de vipère a été chauffé à 58° pendant quinze minutes, puis injecté dans le péritoine de plusieurs cobayes. Or, tandis qu'il suffit de $0^{cc},5$ de sérum normal pour tuer le cobaye, plusieurs centimètres cubes de sérum chauffé ne produisent aucun accident, ce qui démontre que les substances toxiques du sérum sont détruites ([2]).

» De plus, *l'injection du sérum chauffé immunise l'animal contre le venin*, comme le montre l'expérience suivante :

Expérience. — Le 7 août, on injecte, dans l'abdomen d'un cobaye de 375^{gr}, 3^{cc} de sérum de vipère chauffé à 58° pendant quinze minutes. L'animal n'a présenté aucun symptôme et sa température n'a même pas varié d'une manière appréciable. Après vingt-quatre heures, on lui inocule dans la cuisse une dose de venin de vipère capable de tuer un témoin en six heures. Ce cobaye a parfaitement résisté et il ne s'est produit aucun accident local ou général.

» Le pouvoir antitoxique de ce sérum chauffé est assez énergique ; nous avons observé des cas où le quart d'un centimètre cube suffisait pour immuniser un cobaye contre une dose mortelle de venin. Mais cette immunisation est passagère et disparaît au bout de quelques jours.

» Les mêmes expériences répétées avec le sang de couleuvre nous ont donné, à l'intensité près, des résultats semblables, le pouvoir antitoxique étant ici un peu plus faible qu'avec le sang de vipère.

» En résumé, chez la vipère et la couleuvre, il y aurait, comme en général chez les animaux vaccinés artificiellement, production de substances antitoxiques par suite d'une réaction défensive de l'organisme. D'après cela, on pourrait peut-être expliquer l'immunité de ces reptiles pour leur propre venin, plutôt par une sorte d'auto-vaccination que par accoutumance. Mais, à supposer qu'il n'en soit pas ainsi, l'existence de principes antivenimeux dans le sang de la vipère et de la couleuvre n'en

---

([1]) *Comptes rendus Soc. Biol.*, 2 août 1895.

([2]) M. Calmette a indiqué (*Ann. Inst. Pasteur*, p. 234; 1895) que le sang de naja tripudians, de naja haje, de crotale ou de céraste, chauffé pendant dix minutes à 68° perd son pouvoir toxique.

a pas moins une signification importante au point de vue de la physiologie générale : elle démontre une fois de plus que, dans l'organisme, à mesure que des cellules sécrètent une toxine, il se produit une réaction antagoniste dont le résultat est la formation d'une antitoxine spécifique ([1]). »

A 4 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Médecine et de Chirurgie, par l'organe de son Doyen, M. *Marey*, présente la liste suivante de candidats à la place laissée vacante par le décès de M. *Verneuil* :

En première ligne . . . . M. **Ollier.**
En deuxième ligne. . . . . . . M. **Lannelongue.**
En troisième ligne . . . . M. **Just Lucas-Championnière.**

Les titres de ces candidats sont discutés.
L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures un quart. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 4 novembre 1895.

Essais sur la Philosophie des Sciences (*Analyse; Mécanique*), par M. C. de Freycinet, de l'Institut. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1896; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. de Freycinet.)

Annales de Chimie et de Physique, par MM. Berthelot, Pasteur, Friedel, Mascart. Novembre 1895. Paris, G. Masson; 1 fasc. in-8°.

([1]) Travail du laboratoire de M. Chauveau. Nous adressons tous nos remercîments à M. l'abbé Chabiraud et à M. A. de Livonnière pour les envois de vipères qu'ils nous ont faits.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale, publié sous la direction des Secrétaires de la Société, MM. T. Collignon et Aimé Girard. Octobre 1895. Paris, 1 fasc. in-4°.

Ministère des Travaux publics. Album de Statistique graphique de 1894. Paris, Imprimerie nationale, 1895; 1 vol. in-4°.

Bulletin international du Bureau central météorologique de France. Jeudi 17 octobre; 1 fasc. in-4°.

Les Annélides polychètes des côtes de Dinard. Quatrième Partie (Extrait des *Annales des Sciences naturelles*), par le Bon de Saint-Joseph. Paris, G. Masson, 1895; 1 vol. in-8°.

Considérations sur les Monotrèmes, par M. A. Lavocat. Toulouse, Douladoure-Privat, 1895; br. in-8°.

La cause de la tuberculose, suivant le professeur Dr Robert Koch, par M. H.-W. Middendorp, ex-professeur de Pathologie et d'Anatomie pathologique, à Groningue (Pays-Bas). Paris, octobre 1895; br. in-8°.

L'Anthropologie. Tome VI. N° 5. Septembre-octobre. Paris, G. Masson; 1 vol. in-8°.

Archives des Sciences biologiques publiées par l'Institut impérial de Médecine expérimentale à Saint-Pétersbourg. Tome IV. N° 1. Saint-Pétersbourg, 1895; 1 vol. in-4°.

Discurso leido en el colegio de Farmaceuticos de la Habaña, por el Dr D. Antonio de Gordon y de Acosta. Habaña, 1895; 1 fasc. in-8°.